DESIGN METHODS

Kari Jormakka

مناهج التصميم في العمارة

BIRKHAUSER

BASICS

Kari Jormakka
with Oliver Schürer and
Dörte Kuhlmann

(Kari Jormakka) كاري يورماكا
بمشاركة أوليفر شورر (Oliver Schürer)
ودورتي كولمان (Dörte Kuhlmann)

DESIGN METHODS

مناهج التصميم

Kari Jormakka
with Oliver Schürer and
Dörte Kuhlmann

كاري يورماكا (Kari Jormakka)
بمشاركة أوليفر شورر (Oliver Schürer)
ودورتي كولمان (Dörte Kuhlmann)

DESIGN METHODS

مناهج التصميم

BIRKHÄUSER
BASEL

بيركهاوزر
بازل

Contents

المحتويات

Foreword تمهيد

التصميم عملية غير متجانسة — إذ إن المقاربات والاستراتيجيات والمنهجيات غالبًا ما تتأثر بخبرات المصمّم الذاتية وخلفيته الاجتماعية-الثقافية، وكذلك بالظروف التقنية والاقتصادية. فمن جهة، يستند التصميم إلى القدرة الإبداعية الفردية، ومن جهة أخرى يرتكز على مبادئ منهجية تعكس تنوّعًا من المواقف الأساسية والعمليات.

وانطلاقًا من نتائج *Basics Design Ideas* — الذي يتناول أساسًا الإلهام والحافز الأولي لعملية التصميم — يقدّم هذا الكتاب أساليب تصميم تحكمها قواعد ولا تقوم أساسًا على الحدس. ويتمثّل هدف المؤلفين في تزويد القرّاء بمجموعة من الأساليب وتحفيزهم على فحص المفاهيم المألوفة والمهندسين المعماريين بمزيد من التفصيل. يصف الكتاب مقاربات من الهندسة ومن البيئة الطبيعية، ومن الموسيقى والرياضيات، ومن مصادر لاواعية وعقلانية، ومن عمليات توليدية. وتُستخدم مبانٍ معروفة بوصفها أمثلة لشرح هذه الأساليب: إذ تُحلَّل مخططات هذه المباني ومقاطعها لبيان كيف اشتقّ المعماريون حلولًا محددة. وبما أن المفهوم التعليمي لهذا الكتاب يعتمد إلى حدّ كبير على أمثلة من تاريخ العمارة — وبذلك يختلف عن مفهوم كتب *Basics* الأخرى — فإنه يستغني عن العناصر الأسلوبية المعتادة للسلسلة لصالح نسج خيطٍ مشترك عبر المقال.

ومُكيَّفًا مع بنية الدراسات المعمارية، يستهدف *Basics Design Methods* أساسًا طلاب العمارة المتقدّمين والخريجين الذين يرغبون في تعلّم المزيد عن أساليب التصميم. لا يهدف الكتاب إلى نشر أسلوب تصميم واحد بعينه، بل إلى توفير سلسلة من أدوات التصميم العملية التي يمكن استخدامها لحل مهمّات التصميم استنادًا إلى احتياجات محددة.
بيرت بيليفِلد، المحرّر

مقدمة Introduction

يدّعي معظم الشعراء أنهم يؤلّفون بدافع حدسٍ نشواني، وأنهم سيرتعدون فعلاً عند السماح للجمهور بإلقاء نظرة خلف الكواليس — أو هكذا يقول إدغار آلن بو في مقالته عام 1846 عن «فلسفة التأليف». وبدلًا من إضفاء الغموض على الفعل الإبداعي، يكشف بو بصراحة كيف ألّف أشهر قصائده «الغراب». ومن خلال عرضه التفصيلي يريد أن يبيّن أن لا شيء في القصيدة الرومانسية القاتمة يُعزى إلى الصدفة أو الحدس، وأن العمل قد تقدّم، خطوةً بخطوة، حتى اكتماله، بدقة وتسلسل صارمين كبرهانٍ رياضي.

لقد كانت طريقة بو في التأليف مصدر إلهام لكثير من الكتّاب والمؤلفين الموسيقيين والفنانين — وكذلك المعماريين. ولكن لماذا ينبغي لأيّ شخص أن يتّبع طريقة محددة للتوصّل إلى تصميم معماري؟ يدّعي بعض المعماريين أننا نحتاج إلى مثل هذه الطريقة لأن المشكلات اليوم معقّدة جدًا بحيث لا يمكن حلّها بالحدس وحده أو بالحكمة التقليدية. ويتوقّع آخرون أن تمكّنهم الطريقة الصحيحة من اتخاذ قرارات صحيحة موضوعيًا. وهناك أيضًا من يوصي بطرائق صارمة لمنع العمارة من الانحطاط إلى احتفال نرجسي بشخصية المعماري نفسه — أي لغة خاصة — أو إلى إعادة إنتاج غير متفكّرة لنماذج مألوفة. وتلعب بعض الأساليب الطليعية بفكرة تقليص دور المعماري عبر السماح باتخاذ بعض القرارات وفقًا للصدفة، بينما تُشرك أساليب أخرى المستخدمين المستقبليين في عملية التصميم نفسها.

يفحص هذا الكتاب طرائق مختلفة لتصميم العمارة، بمساعدة أمثلة، لتحديد نقاط القوة والضعف في كلّ منها. وقد طُوِّر كثير منها في العقود الأخيرة، بينما كان بعضها الآخر جزءًا من عُدّة المعماري منذ قرون. وعلى الرغم من أن العديد من المنظّرين قد صرّحوا بأنهم يقدّمون طريقةً شاملة قابلة للتطبيق على جميع المباني في أنحاء العالم، فثمة سبب وجيه للقول إن أي طريقة بعينها لا يمكن إعلانها الطريقة الصحيحة الوحيدة لكل مهمة. ولذلك من المهم اختيار الطريقة الأكثر ملاءمة لتحدّي مهمة معيّنة. إن الإلمام بعدة طرائق يوفّر للمصمّم أكبر قدر من المرونة. لكن الطريقة ليست آلةً لحلّ المشكلات المعمارية تلقائيًا: فهي تُركّز العمل، لكنها لا تُقيّده، في الجهد الحقيقي لحلّ تحدّيات التصميم.

الطبيعة والهندسة كمراجع

Nature and Geometry as Authorities

العمارة البيومورفية Biomorphic Architecture

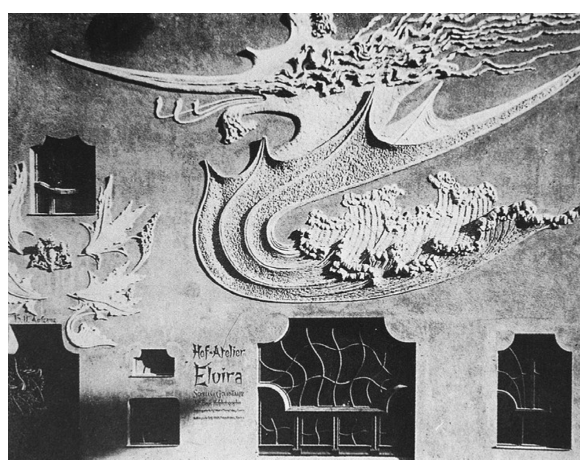
في الأصل، كان سؤال منهج التصميم يتعلّق بتوليد الشكل. وكان في صميم البرنامج الحداثي الادّعاء بأن أشكال العمارة التاريخية لم تعد تتوافق مع روح العصر: إذ إن الأساليب القديمة قد انحطّت إلى تنكّر غير أخلاقي وعفا عليه الزمن، أعاق إبداع المعماريين، وبثّ رسائل رجعية وغير صادقة، وفشل في تلبية تحدّيات الظروف الاجتماعية والتكنولوجية الجديدة.

وقد حدّد المعماريون الساعون إلى أن يكونوا حداثيين، كما لاحظ المعماري والمنظّر كلود براغدون عام 1915، ثلاثة مصادر رئيسية للغة معمارية جديدة: العبقرية الأصيلة، والطبيعة، والهندسة. ويمكن توضيح الاعتماد على العبقرية من خلال *كازا ميلا* 1907 (لأنطوني غاودي في برشلونة و*أتيليه إلفيرا*) 1897 (لأوغست إندِل في ميونيخ).
الشكلان 1 و2

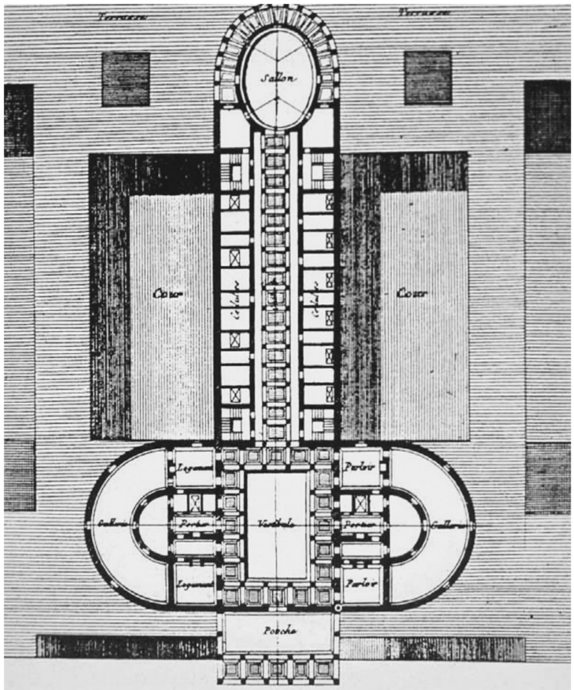
غير أن كثيرًا من المعماريين شعروا بأن مثل هذه التجارب ذاتية ومزاجية أكثر من اللازم لتحلّ محل سلطة الماضي. لقد أرادوا إرساء العمارة على أساس أكثر شمولية من نزوة المصمّم الفردي، وأكثر دوامًا من تغيّر الموضات، وأكثر عمومية من العادات المحلية. وقد وفّرت دراسة الطبيعة نماذج يمكن فهمها وتكون صالحة في مجتمعات مختلفة، بغضّ النظر عن الظروف التاريخية والسياسية الطارئة، في حين وعدت الهندسة بالوصول إلى ما قد يكون أكثر ثباتًا: أي مبادئ النظام وقوانين الفكر. ومن ثمّ، في محاولتهم تجنّب تقليد السوابق التاريخية، لجأ المعماريون الحداثيون الأوائل غالبًا إلى نماذج مأخوذة من الطبيعة أو إلى العلوم عمومًا للعثور على أشكال جديدة للمباني.



الشكل 1: Antoni Gaudí، المشهد السطحي المعماري لـ Casa Milà، Barcelona.



الشكل 2: August Endell، واجهة أتيليه إلفيرا، Munich.



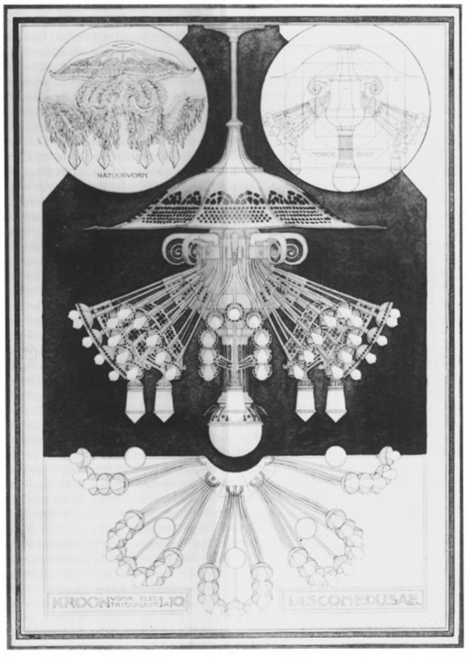
الشكل 3: كلود-نيكولا ليدوكس، مشروع لبيت دعارة

لقد استُمدّت كثير من الزخارف التاريخية من أشكال النباتات أو الحيوانات: فالتاج الكورنثي الكلاسيكي يضم أوراق الأقنثا، وزخرفة البوكرانيوم الكلاسيكية تأتي على هيئة جمجمة ثور. وفي أواخر القرن الثامن عشر، دفع بعض المعماريين الذين دافعوا عن *l’architecture parlante*، أي «العمارة الناطقة» التي تشير بصورة مباشرة أو شبه مباشرة إلى الأشياء التي خُصّص لها المبنى، هذه الفكرة إلى أقصى حدودها: إذ صمّم جان-جاك لوكو مبنى للألبان على هيئة بقرة، وأعطى كلود-نيكولا ليدوكس المخطّط الأرضي لبيت دعارة شكلًا قضيبياً.
الشكل 3

كان المقصود من استخدام مثل هذه العلامات الأيقونية تشكيل لغة طبيعية للعمارة تجعل وظيفة المباني مفهومة عبر القرون وخطوط العرض، لكن التصاميم الأكثر تطرّفًا لـ«العمارة الناطقة» لم تُبنَ قط.
ومع ذلك، عاد النزوع العضوي في أواخر القرن التاسع عشر. فعلى سبيل المثال، صمّم هـ. ب. بيرلاج عام 1905 ثريّا على شكل قنديل بحر (كما هو موضّح في كتاب إرنست هاكل (*Kunstformen der Natur*). وفي الوقت نفسه تقريبًا، قلّد هيكتور غيمار أشكال الأزهار والحشرات في تصاميمه لمداخل محطات مترو باريس.
الشكلان 4 و5



الشكل 5: Hector Guimard، مدخل مترو في Paris.

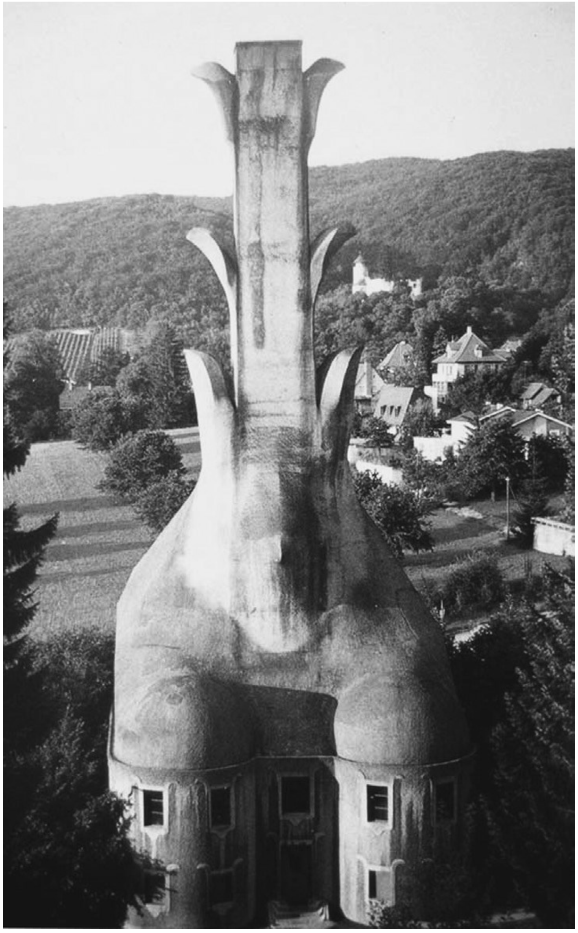


الشكل 4: Hendrik Petrus Berlage، مصباح على شكل قنديل بحر.

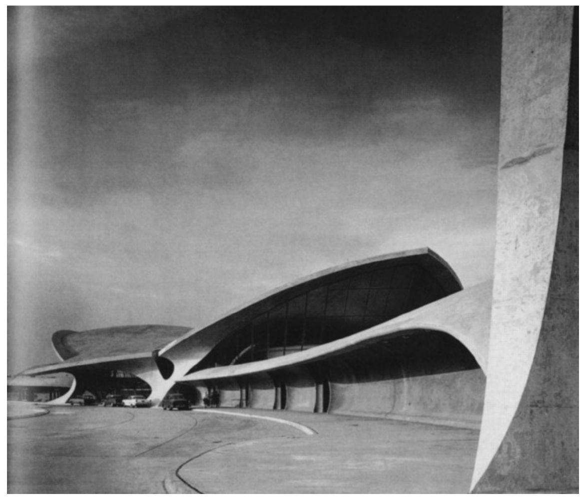
يبدو أن الأنثروبوسوفي رودولف شتاينر قد خلط بين الاستعارات في تصميم مبنى الغلايات (1915) الخاص بتجمّع جمعيّته في دورناخ، سويسرا، حيث دمج أوراق النباتات مع هيئة قضيبية عامة. كما استحضر معماري تعبيري آخر من تلك الفترة، هو هيرمان فينسترلين، أشكال قناديل البحر وبلح البحر والأميبات في تصاميمه الخاصة جدًا وغير المنفَّذة في أوائل عشرينيات القرن العشرين.
الأشكال 6 و7

حتى في فترات لاحقة، عاد المعماريون أحيانًا إلى أشكال توحي مباشرة بالنباتات أو الحيوانات. ومن الأمثلة على ذلك محطة TWA (1956–1962) في مطار جون إف. كينيدي الدولي في نيويورك، التي صمّمها إيرو سارينن: فلكي يدلّ على وظيفتها بوصفها مدخلًا إلى الطائرات، شُكِّلت على هيئة طائر يستعدّ للطيران.

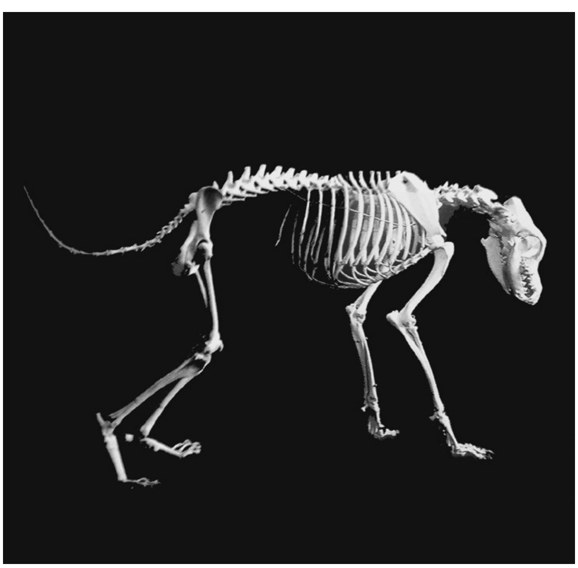
وقد تعرّضت مثل هذه الاقتباسات المباشرة من العالم الطبيعي أيضًا للنقد. فبدلًا من تقليد الأشكال ذاتها، اختار كثير من المعماريين تقليد الطبيعة بعبارات أكثر تجريدًا. فحتى أقدم رسالة باقية في نظرية العمارة، وهي الكتب العشرة في العمارة (حوالي 46–30 قبل الميلاد) للمعماري الروماني فيتروفيوس، توصي بتطبيق النِّسَب البشرية في المباني من دون تقليد أيٍّ من الأشكال المحدَّدة للجسم البشري.



الشكل 6: Rudolf Steiner، مبنى بيت الغلايات في دورناخ.



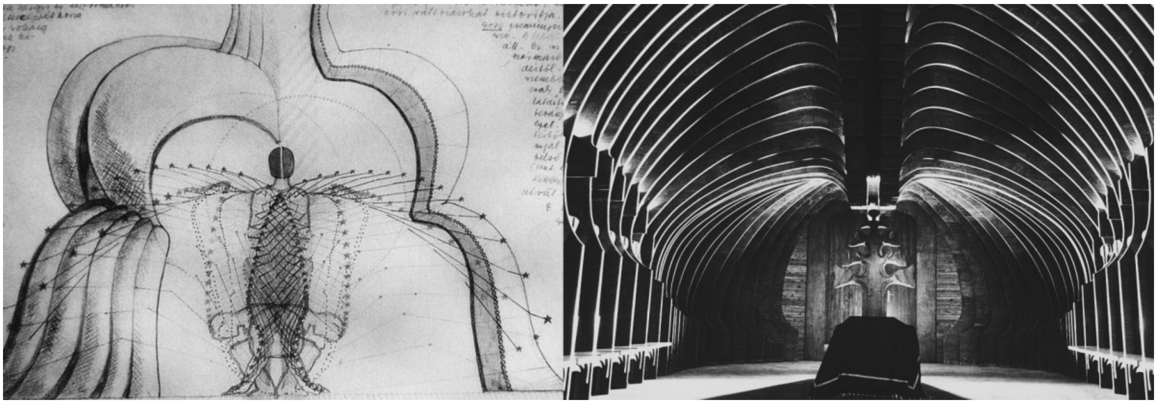
الشكل 7: Eero Saarinen، محطة TWA في New York.



الشكل 8: هيكل عظمي لكلب.



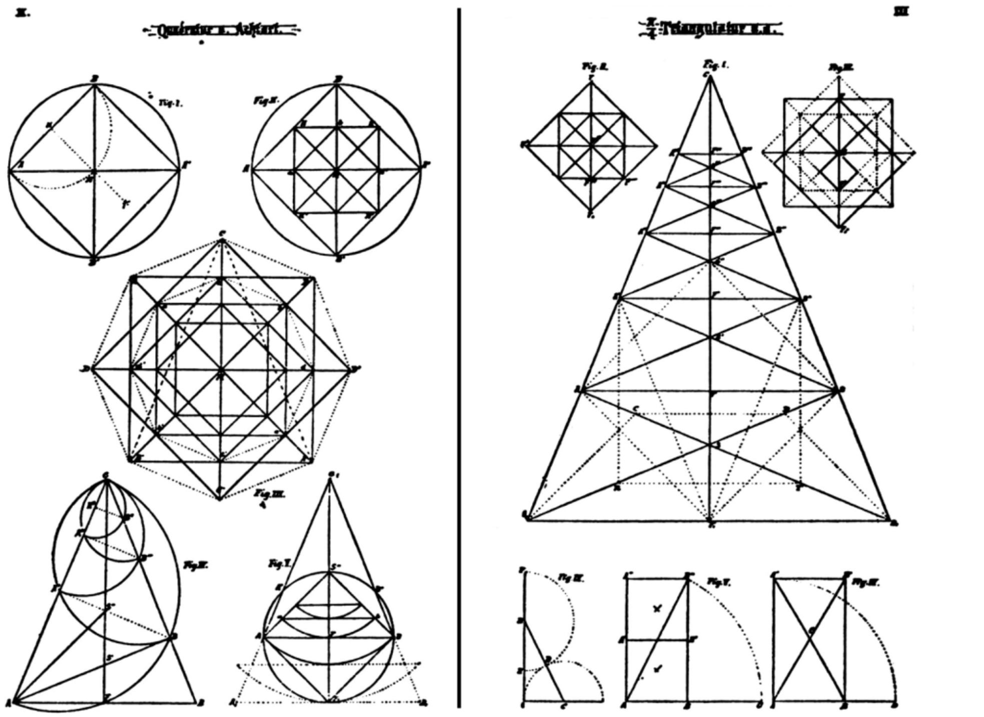
الشكل 9: Santiago Calatrava، هيكل إنشائي مستوحى من هيكل عظمي لكلب (مشروع).



الشكل 10: Imre Makovecz، كنيسة فاركاشريت، Budapest.

فيما بعد، كان المعماريون يدرسون الكائنات الحية كثيرًا من أجل تطوير أشكال إنشائية مثلى. فعلى سبيل المثال، عندما كُلِّف سانتياغو كالاترافا بتصميم إضافة إلى كاتدرائية كنيسة القديس يوحنا الإلهي في نيويورك، استمدّ إلهامه من هيكل كلب عظمي. ويُعدّ التصميم النهائي توليفًا بين اعتبارين مختلفين جذريًا: من جهة، استحضار الأشكال العضوية؛ ومن جهة أخرى، الأداء الإنشائي.
الشكل 8

تُظهر كنيسة الجنازات في فاركاشريت، هنغاريا (1975)، التي صمّمها إيمري ماكوفيتش، طريقة مختلفة لكيفية تكييف أشكال الكائنات الطبيعية لجعلها ذات معنى معماري. فقد اشتُقَّ هيكل السقف شديد التفصيل من صورة كرونو-فوتوغرافية لماكوفيتش وهو يلوّح بذراعيه. هنا تحتفظ التقنية الفوتوغرافية بالهندسة المعقّدة للجسم، وفي الوقت نفسه توفّر صورة مجرّدة بما يكفي لتكوين بنية معقولة.
الأشكال 9 و10

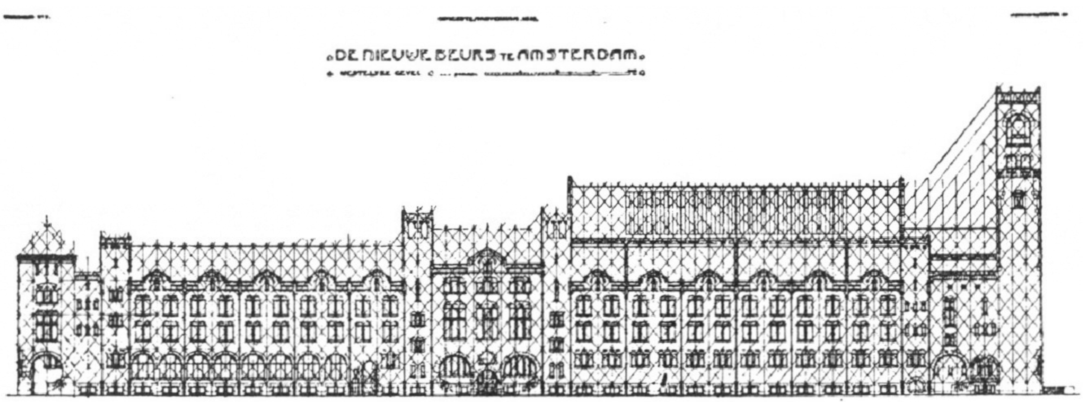


الشكل 11: Hendrik Petrus Berlage، نظام التربيع والتثليث الهندسي.

التربيع والتثليث Quadrature and Triangulation

كانت محاولة أخرى للهروب من فخاخ العرف المعماري تتمثّل في الاعتماد على نماذج علمية وإجراءات رياضية. فعلى سبيل المثال، في أعماله الناضجة، كان بيرلاخه يعمل عادةً، بدل النماذج العضوية، بأنظمة نسبية وشبكات هندسية لتحديد أشكاله بدقّة. وفي كتاباته يناقش طريقتين من العمارة القوطية تُعرفان باسم «التربيع» و«التثليث.«
الأشكال 11 و12

بوجه عام، التربيع هو طريقة رياضية لتحديد مساحة شكل مستوٍ عن طريق تقسيمه إلى مجموعة من الأشكال التي تكون مساحتها الكلية معروفة. أمّا في العمارة، فيشير التربيع إلى طريقة محدّدة لمضاعفة أو تنصيف مساحة مربع معروف. فعلى سبيل المثال، إذا كان لدينا مربع، فيمكن رسم مربع جديد بنصف مساحته بسهولة عن طريق وصل نقاط منتصف كل ضلع بخطوط بزاوية 45 درجة. أمّا التثليث فيتضمّن طريقة مشابهة، تكون عادةً قائمة على مثلث متساوي الأضلاع. وأحد الأسباب التي جعلت الحداثيين الأوائل مفتونين بالتربيع والتثليث هو أنّ هذه الأساليب التصميمية كانت جزءًا من «السرّ الأسطوري للبنّائين» في العصور الوسطى.

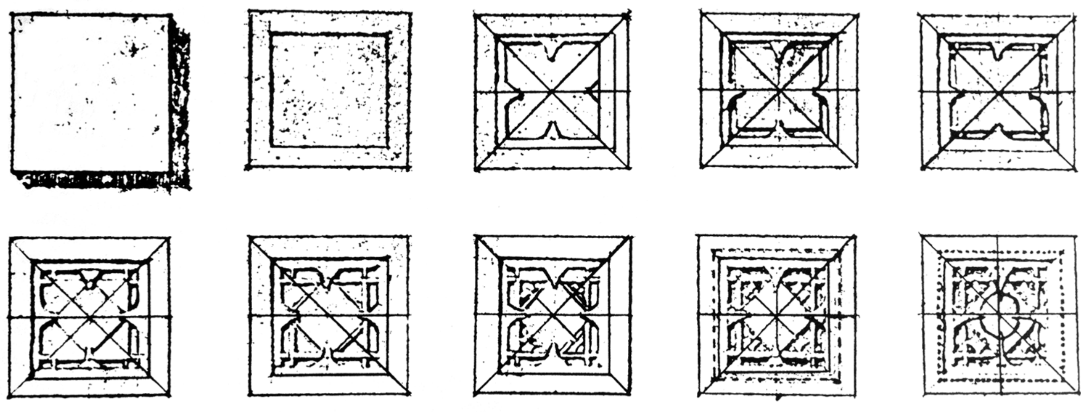


الشكل 12: Hendrik Petrus Berlage، مبنى سوق الأوراق المالية في Amsterdam.

استخدم المعماريون القوطيون هذه التقنيات أساسًا لأسباب عملية. فلم يكن البنّاؤون الجوّالون قادرين على استعمال الرسومات المقياسية، إذ لم يكن هناك نظام قياس متّفق عليه عمومًا —— فطول القدم كان يختلف من بلد إلى آخر، بل ومن مدينة إلى أخرى. وبدلًا من ذلك، استخدموا الهندسة أداةً لاشتقاق قياسات المبنى من رسم تخطيطي بلا مقياس ومن دون مسطرة. وعلى الرغم من أنّ التربيع والتثليث كانا في الغالب مسألتَي ملاءمة عملية، فإنهما أفضيا إلى عمارة شديدة التعقيد كانت متماسكة ومنسجمة في نسبها.

شرح لويس سوليفان، أحد روّاد العمارة الحديثة، طرائقه الهندسية الخاصة في كتابه الصادر عام 1924 بعنوان نظام الزخرفة المعمارية .فمنطلقًا من مربع بسيط تقطعه محاور قطرية ومتعامدة، طبّق التربيع وعمليات هندسية أخرى ليصل في النهاية إلى زخارف زهرية دقيقة تغطّي تدريجيًا المربع الأساسي. وإضافة إلى ذلك، جادل سوليفان بأنه كان يتعرّف في هذه الأشكال العضوية على مبدأ أنثوي ينبثق من المبدأ الذكوري المهيمن للنظام الهندسي. وقد شكّلت الفكرة المتعالية، التي ترى أن الحياة تنبثق من مثل هذه القوى المتعارضة وأن الكون يقوم على أساس ثنائي، الأساسَ المفاهيمي لتصاميمه الزخرفية.
الشكل 13

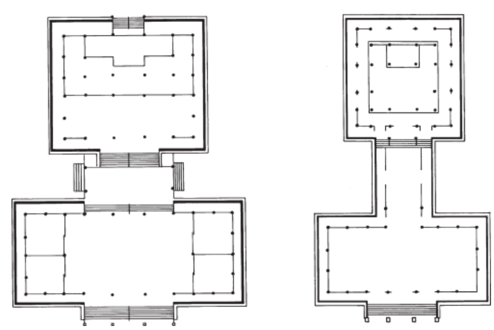
لاحقًا، قمَع الحداثيون مثل هذه القراءات الرمزية، لكنهم كثيرًا ما واصلوا الاعتماد على الهندسة. فقد استخدم فرانك لويد رايت، الذي عمل في وقت ما مساعدًا لسوليفان، مخطّط التربيع حتى كشعار لمكتبه. غير أنّ رايت، بدل الرمزية المتعالية، استخدم الهندسة أداةً لتحرير نفسه مما كان يراه التأثير الخانق للعمارة الأوروبية، ولخلق شيء أمريكي خالص.



الشكل 13: Louis H. Sullivan، الاشتقاق الهندسي للشكل العضوي.



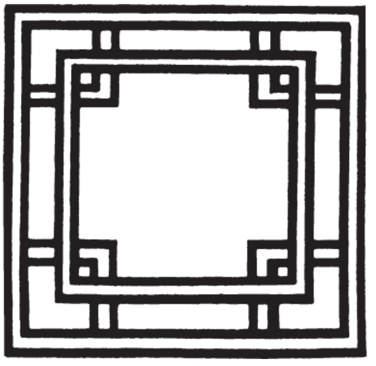
الشكل 14: Frank Lloyd Wright، معبد الوحدة في Oak Park، Chicago.



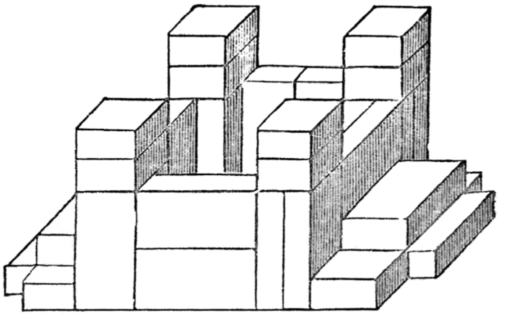
الشكل 15: Frank Lloyd Wright، مخطط الطابق الأرضي لمعبد الوحدة.

تُعدّ تحفته المبكرة، معبد الوحدة(1906–1908) في أوك بارك، شيكاغو، الولايات المتحدة الأمريكية، مثالًا جيّدًا على ذلك.
الأشكال 14 و15

عادةً ما يفسّر المؤرّخون تصميم مبنى رايت من خلال تحديد مبانٍ سابقة وأشياء أخرى كان يمكن أن تكون قد شكّلت نماذج له. فبعضهم يدّعي، على سبيل المثال، أنّ رايت قَلَّد الأسلوب المكعّب للجناح الألماني الذي صمّمه بيتر بيرنس لمعرض سانت لويس العالمي في الولايات المتحدة عام 1904؛ ويقول مؤرّخون آخرون إنّه تبنّى نمط مخطّط من معابد الغونغِن اليابانية، مثل نيكّو تاييو-إن-بيو .وفي الواقع، فإن كنيسة رايت وهذه المعابد غير المسيحية تتشارك كتلتين رئيسيتين: إحداهما شبه مربّعة في المخطّط، والأخرى مستطيل أطول، مرتبطتين بعنصر ثانوي.
الشكل 16



الشكل 16: Arthur Wesley Dow، دراسة زخرفية.



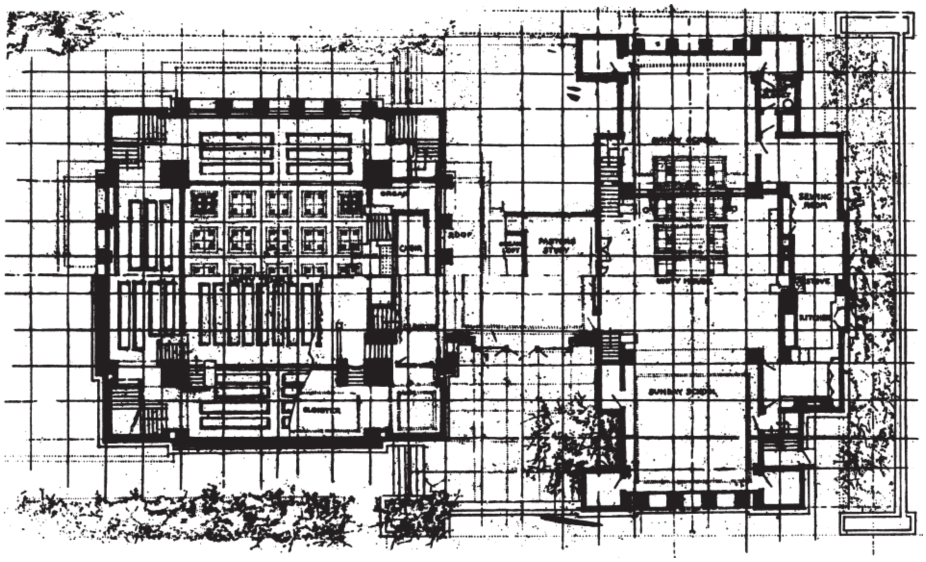
الشكل 17: Friedrich Fröbel، نموذج بيت لعبة مُكوَّن من كتل خشبية.

يرى نقّاد آخرون أنّ التصميم قد اشتُقّ من المبادئ التأليفية للفن الياباني كما صاغها الرسّام آرثر داو. غير أنّ رايت نفسه أشار إلى أنّ معبد الوحدة قد استُلهم من مكعّبات فروبل، وهي مجموعة ألعاب كان يلعب بها في طفولته.
الشكل 17

ومع أنّ جميع هذه الأفكار معقولة إلى حدٍّ ما، فإنها تفسّر بعض جوانب التصميم فقط. وهنا يكون التحليل الهندسي للمبنى مفيدًا.
في عام 1928، نشر رايت مخطّطًا تحليليًا يشير إلى أنّ المعبد وبيت الوحدة المجاور قد خُطِّطا باستخدام شبكة بسيطة ذات وحدة مقدارها 7 أقدام. إن مواضع النوافذ وفتحات الإضاءة العلوية وبعض التفاصيل الأخرى تتطابق بالفعل مع هذه الشبكة، لكن من الصعب جعل الكتل الرئيسية تنسجم معها. ولفهمها، لا بدّ من إعادة بناء شبكة معيارية مختلفة، تقوم على تقسيم الحرم المركزي إلى أربعة أرباع.
الشكل19

وبناءً على ذلك، تحدِّد جدران النوافذ في المعبد مربعًا يتكوّن من 16 وحدة من هذا النوع. والجسر الواصل يبلغ طوله وحدتين كذلك، وكذلك قاعة الاجتماع المركزية إذا ما شملنا جدار الموقد. أمّا غرفة الخياطة الواقعة خلفها فعمقها نصف وحدة .(a) وفي الواقع، تقوم قاعة الاجتماع على المربّع الأصلي نفسه تمامًا الذي يقوم عليه الحرم، لكن في هذه الحالة تقع الأعمدة والجدران داخل الخطوط المعيارية.

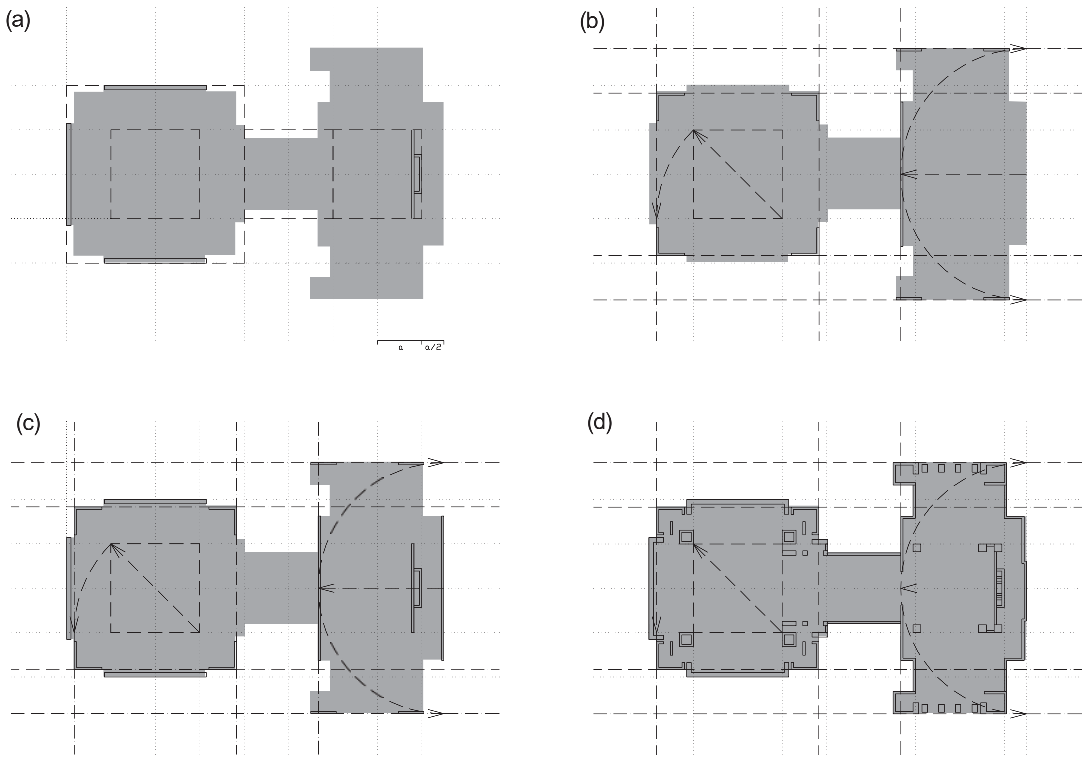
غير أنّ رايت، من أجل تجنّب المظهر التجميعي الصارم الذي غالبًا ما يبتلي به المخطّطات المعيارية، أدخل أيضًا أبعادًا مشتقّة بواسطة التربيع وغير متوافقة مع الشبكة. وهكذا، على سبيل المثال، يمكن اشتقاق أبراج الزوايا في المعبد بأخذ قطر الفضاء المركزي وتدويره بمقدار 45 درجة.(b)



الشكل 18: Frank Lloyd Wright، مخطط شبكي لمعبد الوحدة.

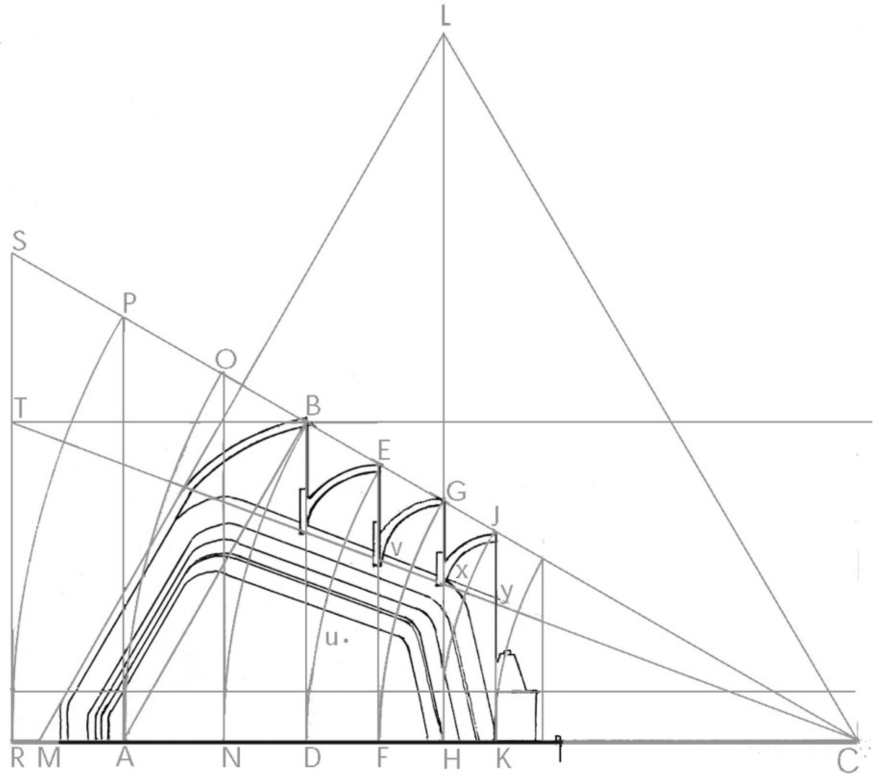
وبالمثل، تتوافق الأجنحة الجانبية والجدار الأمامي لبيت الوحدة مع أبعاد **مربّع مزدوج**، يكون طول ضلعه هو قطر المربّع الأصلي .(c) وتُستخدم العمليات نفسها على كل المقاييس، حتى وصولًا إلى الزخارف .(d) إنّ تَعايُش مبادئ تنظيمية مختلفة يمنح التصميم توتّرًا خاصًا من دون أن يجعله يبدو عشوائيًا أو غير قابل للفهم.
الأشكال 18 و19

أما الهندسة التي تحدّد واجهة كنيسة أبرشية صغيرة (1966–1978) في ريولا، قرب بولونيا، إيطاليا، فهي أبسط بكثير. وربما كان ذلك رمزًا للثالوث الأقدس حين قرّر ألفار آلتو تطبيق طريقة التثليث. يمكن توليد واجهة كنيسة ريولا بسهولة باستخدام الفرجار ومثلث 30–60–90°. إنّ المثلث **ABC** مثلث قائم الزاوية، بحيث يشكّل **AC** القاعدة أو مستوى الأرض، وتكون النقطة **B** عند زاوية 60° من النقطة **A** و30° من النقطة **C**. وبوضع الفرجار عند النقطة **C** يمكن تحديد مواضع نوافذ الإضاءة العلوية التي تجلب الضوء الطبيعي إلى داخل الكنيسة: فخطٌّ يُرسَم من النقطة **B** بزاوية قائمة على **AC** سيقطع **AC** عند النقطة**D** ، محدِّدًا بذلك نافذة الإضاءة العلوية الأولى. ويؤدّي تكرار هذه العملية إلى الحصول على الأربع الأخرى (الخطوط**EF** ، **GH**، **JK**)، المرتبطة بعضها ببعض بنسبة √3. وإذا مُدَّ الخط **GH** إلى الأعلى حتى النقطة**L** ، فإن الخط **CL** يكون بزاوية 60° إلى القاعدة؛ ورسم الخط من **L** إلى امتداد خط القاعدة عند النقطة **M** يُكمل مثلثًا متساوي الأضلاع يحدِّد الجدار الجنوبي للكنيسة.



الشكل 19: Frank Lloyd Wright، معبد الوحدة، الاشتقاق الهندسي للمخطط.

يمكن تحديد زاوية الأقواس الخرسانية الداخلية بتمديد المتتالية الهندسية على طول الخط **CB** بخطوتين إضافيتين. وعلاوة على ذلك، يمكن رسم منحنيات الأقبية بوضع الفرجار عند النقاط **U** و**V** و**X** و**Y**.
الشكل 20



الشكل 20: Alvar Aalto، كنيسة في Riola، بناء الواجهة باستخدام التثليث الهندسي.

الموسيقى والرياضيات كنماذج

Music and Mathematics as Models

التماثلات الموسيقية

Musical Analogies

إن البنية الرياضية للعمارة القوطية، الناتجة عن استخدام التربيع والتثليث، ألهمت الفلاسفة لوصف العمارة بأنها موسيقى متجمّدة. وبالنسبة إلى كثير من المعماريين، أثار هذا التشبيه سؤالًا عمّا إذا كان من الممكن ترجمة المؤلّفات الموسيقية والأصوات إلى تشكيلات مكانية أو معمارية.

وكانت إحدى طرق ترجمة الصوت إلى شكل مرئي هي استخدام الطريقة التي ابتكرها الفيزيائي الألماني إرنست خلادني عام 1787. فقد كان ينثر رملًا ناعمًا فوق لوح من الزجاج أو المعدن، ثم يجعله يهتزّ بتمرير قوس كمان على طول حافته.

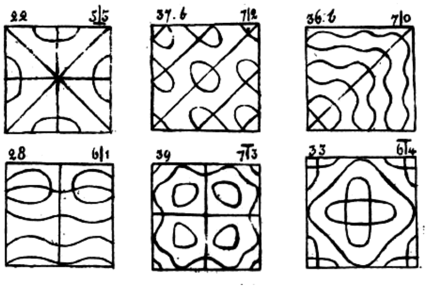
انزلاقًا عن نقاط الاهتزاز الأكثر كثافة، شكّل الرمل أنماطًا معقدة، اعتمادًا على نقاط الدعم، وموقع القوس وسرعته، وسمك اللوح وكثافته ومرونته، وما إلى ذلك. وبتماثل مع أشكال كلادني، اقترح براغدون أن العمارة ليست سوى تجسيد مادي ثابت لأنماط صوتية زائلة. > الشكلان 21 و22

طريقة أخرى لاشتقاق العمارة من الموسيقى كانت تتمثل في تحويل فروق النغمات في لحن ما إلى أرقام، والتي يتم تفسيرها بعد ذلك كنظام مكاني. وقد قاد هذا التحقيق كلود براغدون إلى تجارب مع "المربعات السحرية" أو المصفوفات، حيث على سبيل المثال مجموع الأرقام في كل عمود وصف يُساوي نفس المجموع. ورسم خطًا من خلية إلى أخرى وفق الترتيب الرقمي، مكوّنًا شكلًا معقدًا وعفويًا. > الشكل 23

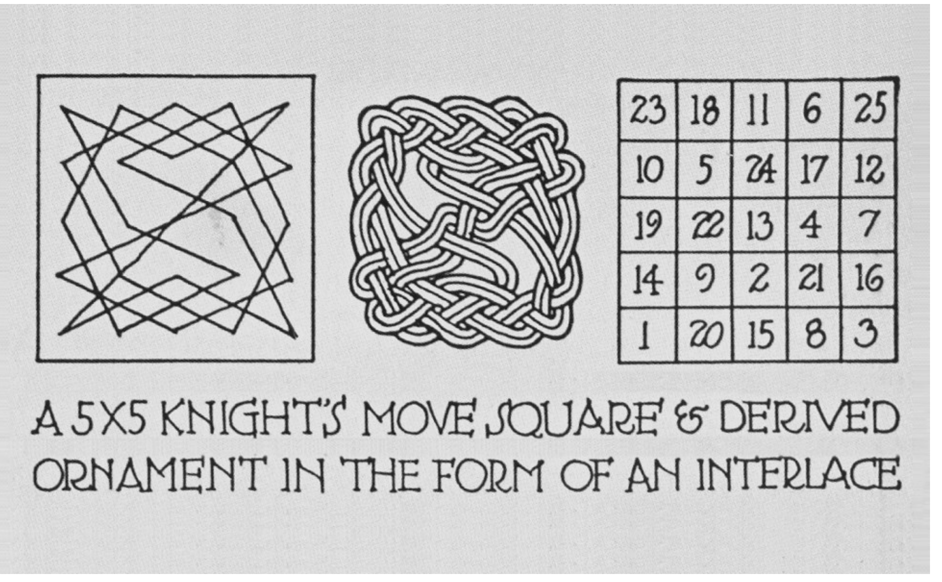
طور الفنّانان الرائدان في باوهاوس في فايمار، ألمانيا، فاسيلي كاندينسكي وبول كلي، طرقًا مختلفة لتحويل فكرة موسيقية إلى شيء بصري. ووفقًا لنظريته العامة حول النقاط والخطوط والسطوح، قدم كاندينسكي في عام 1925 بديلًا للكتابة الموسيقية التقليدية. ومع ذلك، تمثل نسخة كاندينسكي من المقاطع الأولى للسمفونية الخامسة لبيتهوفن النغمات بطريقة مشابهة للكتابة التقليدية، رغم عدم عرض المدرج الموسيقي. وكما في الكتابة التقليدية، يُقرأ عمل كاندينسكي من اليسار إلى اليمين، ويشير ارتفاع النغمة إلى موقعها النسبي بالنسبة للنغمات الأخرى، والمسافة الأفقية بين النغمات تشير إلى مدتها. كما تشير حجم النقاط إلى الديناميكية. > الشكلان 24 و25



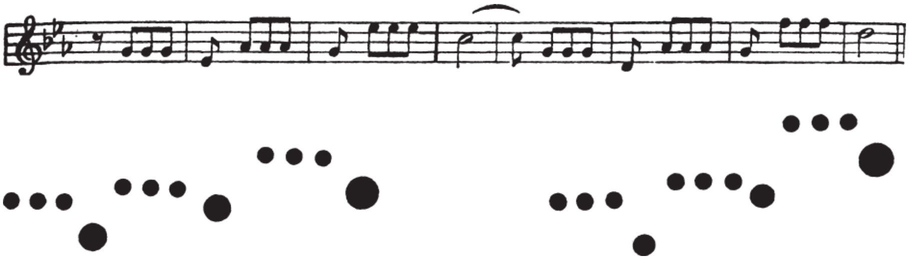
الشكل 22: Ernst Chladni، صفيحة شلادني مهتزة.



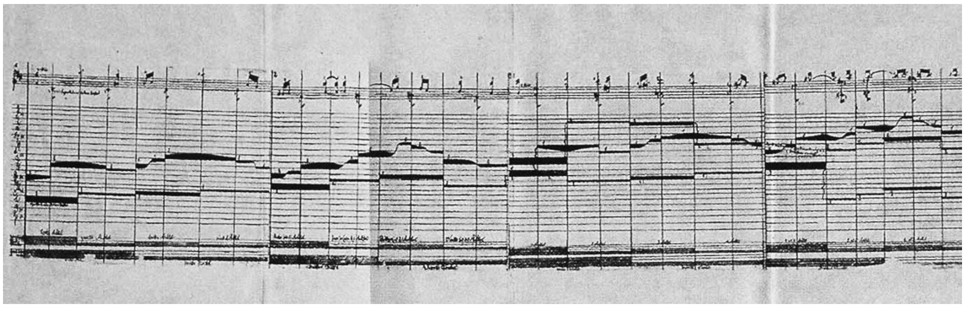
الشكل 21: Ernst Chladni، أنماط شلادني للرمل على صفيحة مهتزة.



الشكل 23: Claude Bragdon، التوليد الرقمي للشكل.



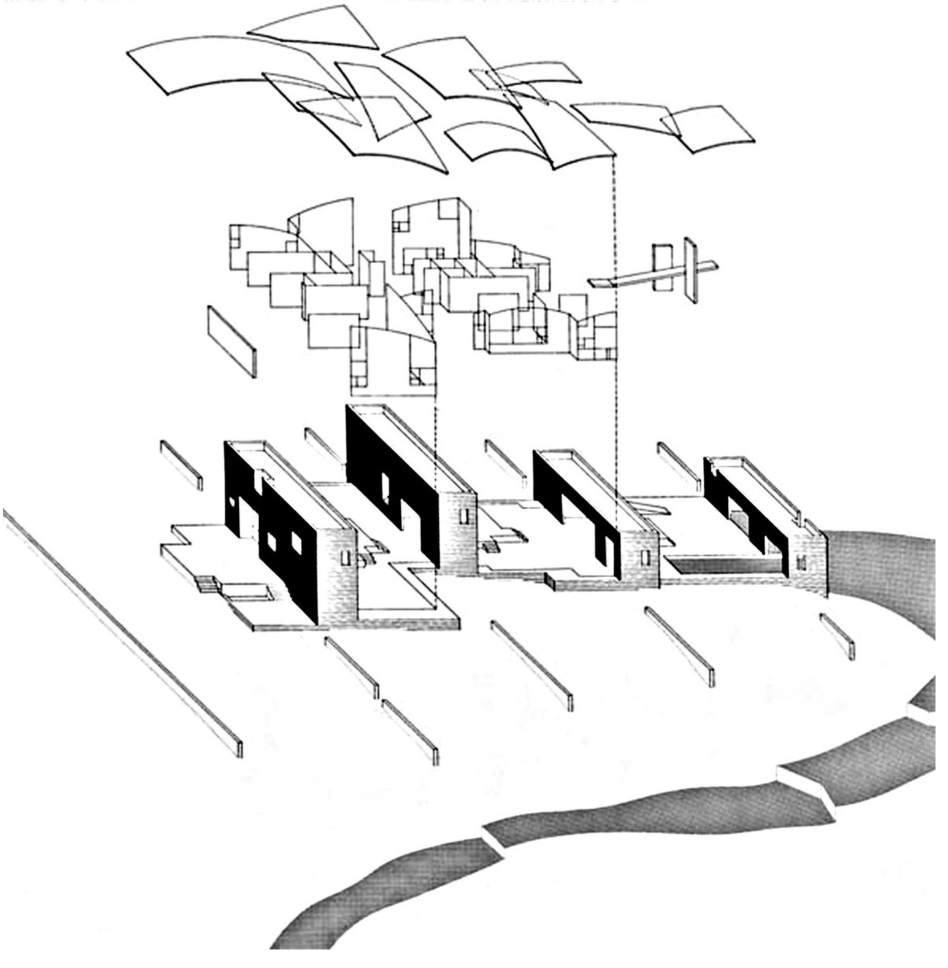
الشكل 24: Wassily Kandinsky، تدوين سيمفونية بيتهوفن الخامسة.
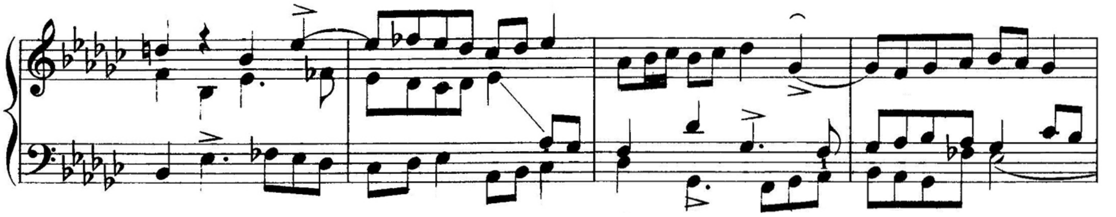


الشكل 25: Paul Klee، باخ، أداجيو رقم 6.

على النقيض من ذلك، تُعد نسخة بول كلي لعام 1924 من أداجيو باخ رقم 6 من السوناتا للكمان والهاربسكورد في مقام صول الكبير أكثر دقة: فقد تم استبدال المدرجات الموسيقية التقليدية بشبكة موحدة من خطوط أفقية متوازية، حيث يتوافق ارتفاع النغمة مع موقعها على الشبكة، بينما تتوافق مدتها مع طولها، وتمثل ديناميكياتها بسمك الخط المتغير.

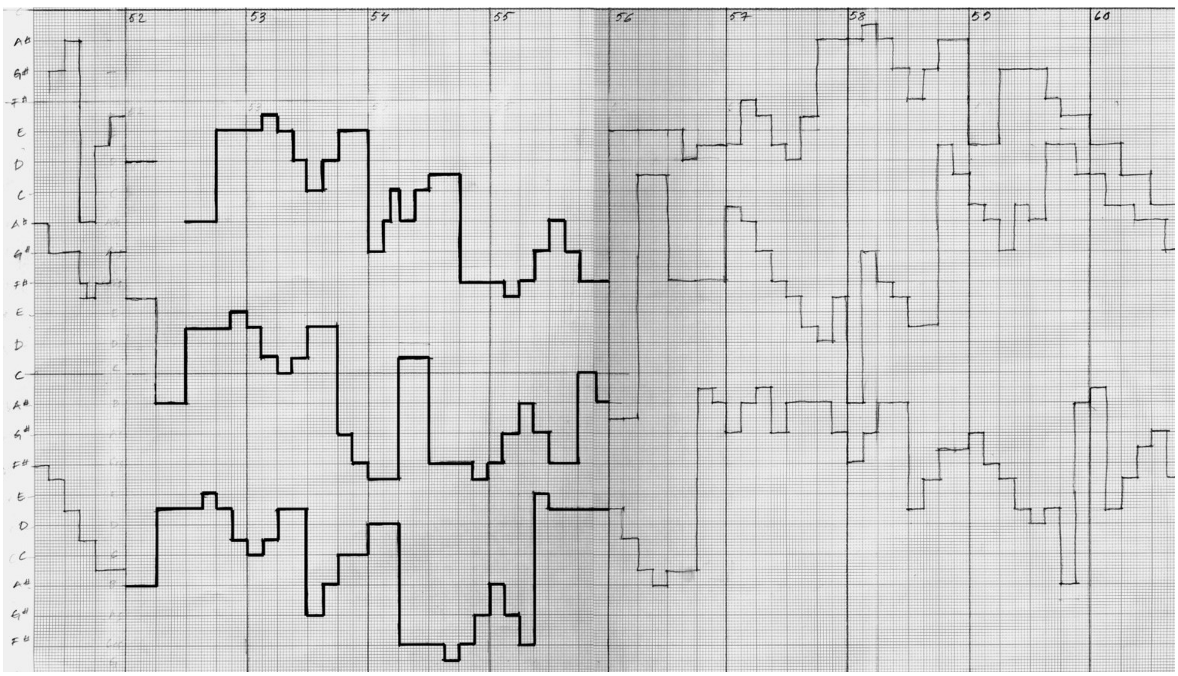
في عام 1991، استخدم المعماري ستيفن هول هذه الطريقة في النسخ لتصميم واجهة منزل ستريتو في دالاس، تكساس. ويؤكد هول أن تعبير العمارة عن الكتلة والمواد وفقًا للجاذبية والوزن والدعم والشد والالتواء يظهر تمامًا مثل تنظيم التراكيب الموسيقية. في منزل ستريتو، استجاب هول لموسيقى بيلا بارتوك للآلات الوترية والإيقاعية والسلستة لعام 1936، والتي تميزت ببنائها الدقيق للفقرة المتقابلة (الفوجا) وكذلك التخطيط المكاني للأوركسترا، الذي يوصي بوضع آلات الإيقاع، والسلستة، والبيانو، والقيثارة، والزيلوفون في منتصف المسرح، محاطين من الجانبين بمجموعة وترية رباعية وكونترباص مزدوج. وبما يتوازى مع هذا التقسيم المكاني للآلات إلى "ثقيلة" و"خفيفة"، يقارن هول أيضًا بين أربعة كتل خرسانية ثقيلة وعناصر سقف خفيفة ومنحنية. > الشكل 26



الشكل 26: Steven Holl، منزل ستريتو في Dallas.

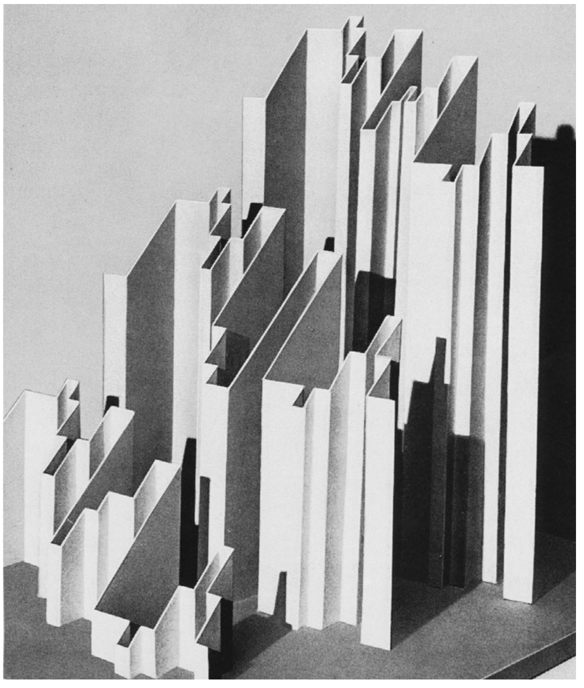


الشكل 27: J. S. Bach، فوغ في مقام مي الصغير، رقم 8 في *The Well-Tempered Clavier I*، BWV 859، المقاطع 52–55.



الشكل 28: Henrik Neugeboren، نسخ لفوغ باخ، مقاطع 52–55.

نصب باخ التذكاري (1928)، الذي صممه هنريك نويجبورن، يتبع أيضًا خطى كلي لكنه يخطو خطوة أبعد. العمل عبارة عن تدوين شبه ثلاثي الأبعاد لجزء صغير (القياسات #52–55) من الفوجا لب achفي مقام مي بيمول الصغير من كتاب الكلّافير المضبوط جيدًا، الجزء الأول. في نظام نويجبورن، يمثل المحور السيني (x)مدة النغمات، بينما يمثل المحور الصادي (y)ارتفاع النغمات.



الشكل 29: Henrik Neugeboren، نصب تذكاري لباخ.

بينما تمثل التدوينات الموسيقية التقليدية مدة كل نغمة بدقة من خلال رمز محدد، بحيث لا يهم الموقع الفعلي للنغمة على الورق، في نسخة نويجبورن يكون كل مقياس بنفس العرض ومقسمًا إلى فواصل منتظمة. ويفترض أن يكون الإيقاع (التمبو) هو الذي يحدد عرض هذه الفواصل الزمنية. ومع ذلك، فإن الانحراف الأكثر جذرية عن التدوين القياسي هو البُعد الرأسي (z)، الذي يكرر فعليًا المعلومات الموجودة بالفعل في المحور الصادي فكلما ارتفع الصوت، ارتفع العنصر المقابل على كلا المحورين. قرار نويجبورن بتمثيل كل صوت كخط متصل، والذي في النموذج الثلاثي الأبعاد يُطوى من ورقة كرتون مستمرة: فقط القطاعات الموازية للمحور السيني (x) تمثل النغمات، بينما القطاعات العمودية هي ضرورات هيكلية دون أي معنى موسيقي.

> الأشكال 27–29

بينما طور كل من هول ونويجبورن شكلًا ثلاثي الأبعاد من التدوين الموسيقي، اقترح العديد من المعماريين أيضًا تماثلات هيكلية. تعتمد فُوجات باخ على موضوع مولّد أو "موضوع أساسي"، يتم تقليده وتعديله بواسطة صوتين أو ثلاثة أصوات مضادة أخرى تُسمى "إجابات" و"مواضيع مضادة". في بعض فُوجات الباروك، تكون التعديلات منظمة بدقة: فقد تكون التعديلات نقلاً للموضوع، أو انعكاسًا له، أو نسخة معكوسة، أو حتى انعكاس معكوس للموضوع.

تم تطبيق نظام مشابه في القرن العشرين على يد أرنولد شونبرغ وأنتون ويبرن في مؤلفاتهم ذات الـ12 نغمة، حيث تُعزف نفس السلسلة المكونة من اثنتي عشرة نغمة بشكل مباشر، وبالعكس، ومقلوبة، ومقلوبة بالعكس. تصميمات بيوت بيتر آيزنمان المبكرة محددة بدقة مماثلة للإجراءات التكوينية، حيث يتم تحويل الشكل الابتدائي خطوة بخطوة حتى يتم الوصول إلى التعقيد المطلوب.

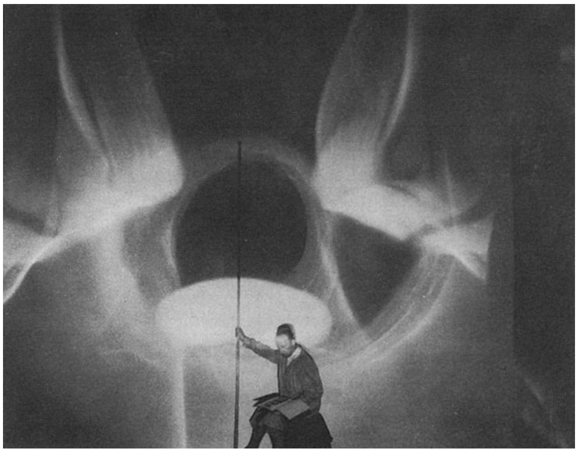
الأبعاد العليا Higher Dimension

غير راضٍ عن الترجمات التقليدية للموسيقى إلى العمارة، شرع براغدون في بناء آلة تقوم بتحويل النوتة الموسيقية إلى تركيبات متحركة من الألوان تُعرض على شاشة بواسطة الضوء الكهربائي. باستخدام هذه "اللُّكس أورغان" (Luxorgan) قام حتى بتأليف وعرض عروض ضخمة، مثل "الكاتدرائية بلا جدران" في سنترال بارك، نيويورك، عام 1916. وبعد خمس سنوات، بنى الموسيقي توماس ولفريد آلة تُعرف باسم "كلافيلوكس" (Clavilux)، أو ما يُعرف بالآلة اللونية، حيث تُترجم "تصميمات براغدون الرباعية الأبعاد" إلى حركة باستخدام مادة شفافة حساسة للصوت، أي نسخة حديثة من ألواح كلادني. وحتى خمسينيات القرن العشرين، بنى ولفريد عدة نماذج مختلفة من الكلافيلوكس، بعضها كان يعرض أنماط الضوء على الجدران، في حين كان بعضها الآخر مكوّنًا من شاشة مربعة بطول قدمين في خزانة زخرفية تشبه جهاز التلفاز. > الشكل 30

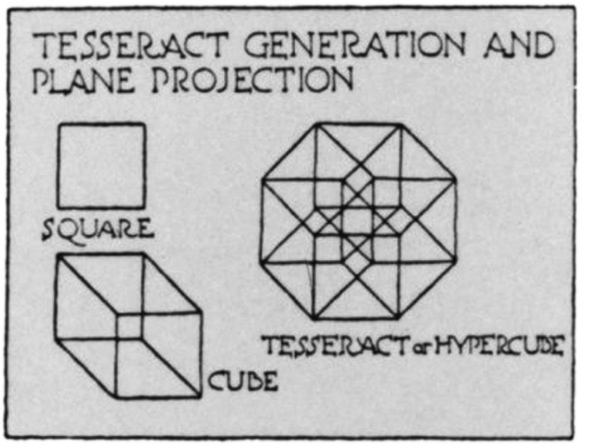
الآلية الأساسية لكلافيلوكس ولفريد تتألف من مصدر أو أكثر للضوء، وعدة أقراص مرصعة بالجواهر، ومرايا مشوهة تدور بسرعات مختلفة. ومع أن بعض أنماط الضوء كانت تتكرر في دورات، إلا أن اللوميا (Lumia) كانت متسقة مع مبادئ براغدون للبعد الرباعي، إذ لا يمكن اعتبار أي صورة ثابتة بمفردها تمثل التكوين بأكمله.
كان براغدون واحدًا من العديد من المعماريين الذين أُعجبوا بفكرة الأبعاد الأربعة، حتى قبل أن يستخدم أينشتاين في نظريته للنسبية الهندسة الرباعية الأبعاد مع اعتبار الزمن البعد الرابع. مستلهمًا من ثيوصوفيين آخرين، افترض براغدون وجود عالم أصلي غير مرئي من أربعة أبعاد، لا يمكننا إدراكه إلا بشكل غير كامل. > الشكل 31

نحو نهاية القرن العشرين، عاد العديد من المصممين الطليعيين إلى هذا الموضوع. تصميم بيتر آيزنمان لمبنى علمي في جامعة كارنيجي ميلون، بيتسبرغ، الولايات المتحدة، استُمد من سلسلة من المكعبات البوليانية المتقاطعة؛ حيث سجلت الأشكال الصلبة المشوهة والهياكل الفولاذية المفتوحة أثر هذه الهندسات. > الشكل 32

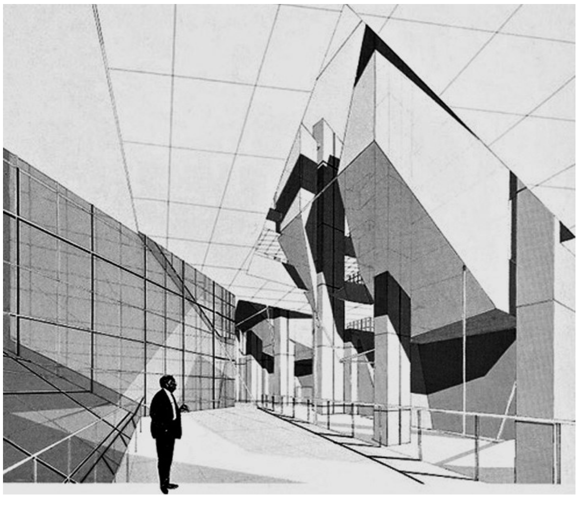
وباستخدام تقنيات الواقع الافتراضي، أصبح من الممكن تطبيق الهندسة الرباعية الأبعاد بشكل أكثر اتساقًا. مثال على ذلك ما عرضه ماركوس نوفاك بعنوان "العمارة غير المرئية" في بينالي البندقية عام 2000.



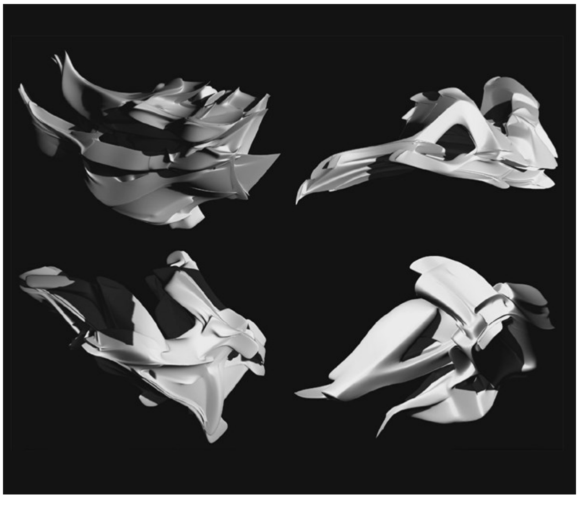
الشكل 30: Thomas Wilfred، كلافيلوكس.



الشكل 31: Claude Bragdon، مكعب رباعي الأبعاد.



الشكل 32: Peter Eisenman، معهد البحوث، جامعة كارنيغي ميلون (مشروع).



الشكل 33: Marcos Novak، أربع تماثيل كإسقاطات لجسم رباعي الأبعاد.

الجزء الرئيسي من التركيب كان قضيبًا معلقًا من كلا طرفيه بواسطة أسلاك، مزوّدًا بجهاز استشعار بالأشعة تحت الحمراء وعدسة. خلق هذا الجهاز شكلًا ثلاثي الأبعاد مميزًا، غير مرئي للعين البشرية، لكن يمكن مراقبته بواسطة الحاسوب. وعندما تمتد يد المشاهد داخل هذا الشكل غير المرئي، يقوم الحاسوب بقياس الاختراق ويرد بصوت محدد. وهكذا، كان بإمكان المشاهدين استكشاف موقع وشكل التماثيل غير المرئية بدقة عن طريق تحريك أيديهم والانتباه إلى المشهد الصوتي المتغير. > الشكل 33

من منظور تاريخي، يمكن اعتبار تركيب نوفالك بمثابة دمج بين اختراعين شهيرين في عشرينيات القرن العشرين: عروض الضوء التي قدمها براغدون وولفريد، المبنية على حسابات رباعية الأبعاد، وموضة قصيرة العمر أخرى، وهي آلة التيرمين، وهي آلة موسيقية اخترعها ليون تيرمين عام 1919، تقوم بتحويل حركات الجسم البشري إلكترونيًا إلى أصوات.

النسب Proportions

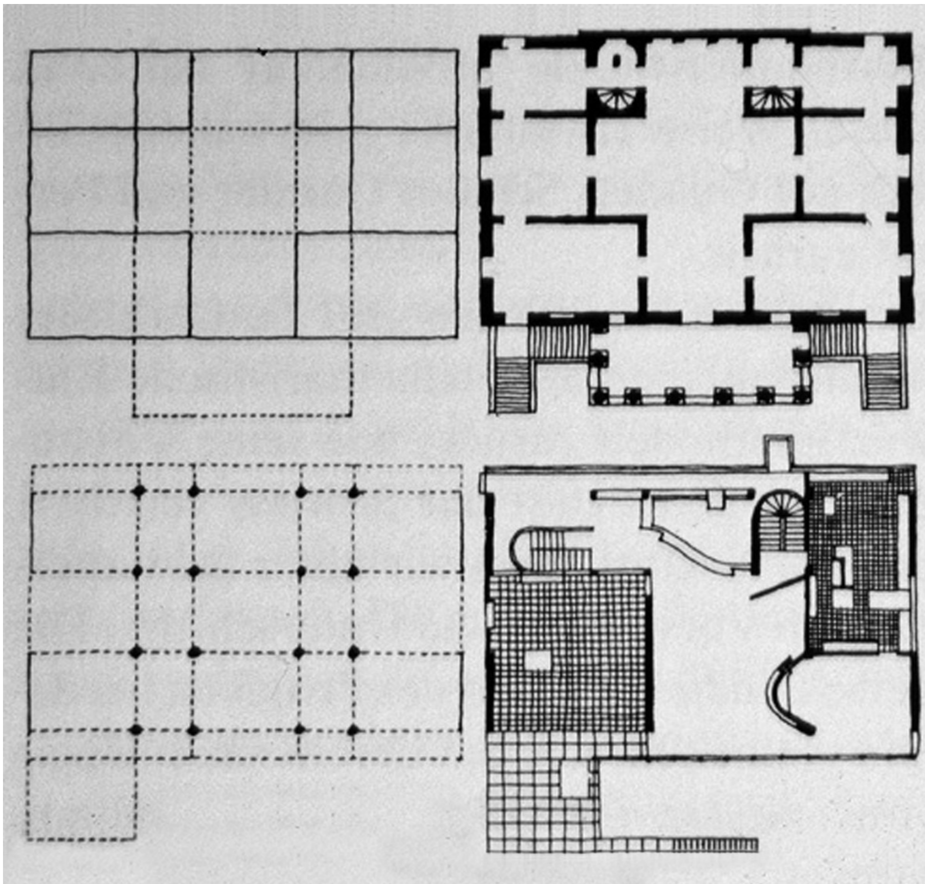
طريقة تقليدية للعمل مع الموسيقى تتضمن استخدام نظرية النسب. لقد اكتشف فيثاغورس بالفعل أن الفواصل الأساسية في السلم الموسيقي يمكن وصفها باستخدام النسب العددية البسيطة للتتراكتيس المقدسة، 1+2+3+4. ومن هذا، افترض الفيثاغوريون أن الكون بأسره مبني وفق مواصفات هندسية وعددية تتناغم مع بعضها على كل مستوى.

وقد جادل المؤرخ جورج هيرسي بأن هذه الأفكار الفيثاغورية تم تطويرها أكثر على يد الفلاسفة النيوأفلاطونيين والمعماريين في عصر النهضة. ويذهب إلى حد القول إن المعماريين في عصر النهضة كانوا يفكرون وفق هرمية نيوأفلاطونية، حيث لم يكن للمبنى الفعلي قيمة فعلية تقريبًا، إذ كان مجرد نسخة أكبر من نموذج مقياسي، والذي كان بدوره تمثيلًا غير كامل لرسومات التصميم، والتي كانت بدورها مجرد ظل للشيء الحقيقي، الهيكل الهندسي المجرد الذي يجسد عمل الكون.

وبشكل أقل دراماتيكية، اقترح المؤرخ رودولف ويتكوور أن بالاديو، أحد عباقرة عصر النهضة، صمم فيلاته بطريقة تجعل نسب الغرف تشكل تسلسلًا متناغمًا مشابهًا للفوجة الموسيقية. وفي عام 1947، قدم ويتكوور أيضًا تفسيرًا مهمًا لفيلات بالاديو، مؤكدًا أنه بالرغم من اختلافها الظاهري، إلا أنها جميعًا مبنية على مخطط مشابه، وهو مخطط شبكي على شكل مربعات أو أشرطة.

أصبح مقال ويتكوور الرائع مشهورًا وألهم المنظر كولين رو لاكتشاف شبكة مشابهة في فيلا شتاين للمهندس لو كوربوزييه في غارش؛ وأشار لاحقًا إلى أوجه تشابه بين فيلا روتوندا لبالاديو في فيتشنزا وفيلا سافوي للكوربوزييه في بواسي. > الشكل 34

وقد تم اقتراح ذلك في البداية استنادًا فقط إلى التشابهات الشكلية؛ لكن المؤرخين لاحقًا كشفوا أدلة تُظهر أن لو كوربوزييه كان مهتمًا بالفعل بأعمال بالاديو في بداياته. في كتابه المؤثر عام 1923 نحو عمارة جديدة، دعا لو كوربوزييه صراحةً إلى استخدام "خطوط تنظيمية" هندسية وبعض النسب، بما في ذلك النسبة الذهبية. كمثال، يمكننا الاطلاع على الاستوديو الذي صممه عام 1922 لزميله في الحركة البوريستية أميدي أوزانفان في باريس.



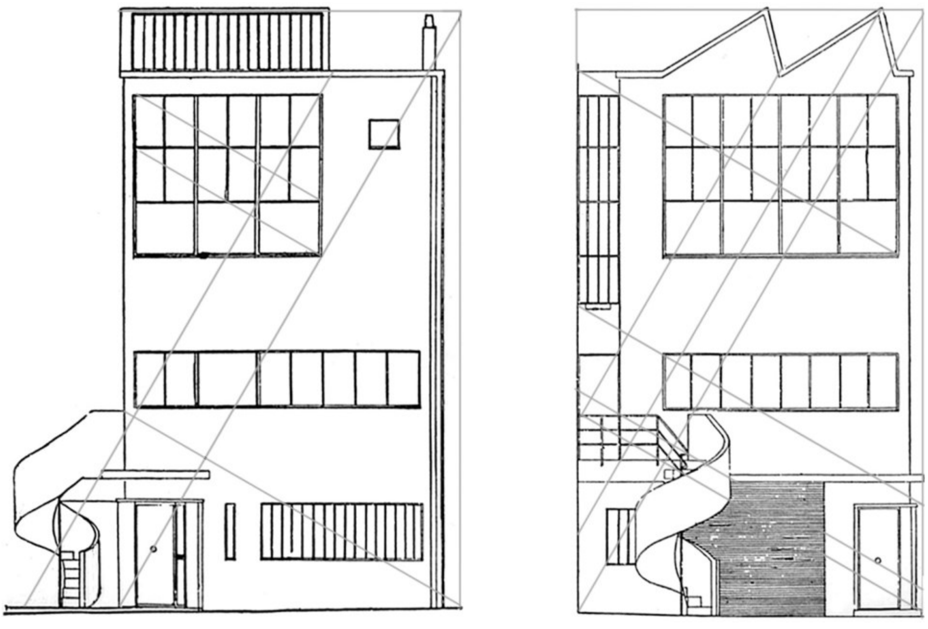
الشكل 34: Colin Rowe، شبكة مخطط فيلا لا مالكونتينتا (Palladio 1560) وفيلا ستاين (Le Corbusier 1927).

في مبنى الأتيليه، بدأ لو كوربوزييه بالاعتبارات المتعلقة بموقع محدد غير منتظم الشكل. > الشكل 36

بدلاً من أن يكون الموقع مستطيلاً، يحد أحد جانبيه جدار بزاوية 30° بالنسبة للجانب الآخر. المخطط هو تفاوض بين شبكتين بزاوية 30°. يتم تحديد موقع السلم الخارجي من خلال امتداد خط الجدار الجانبي بزاوية 30° ورسم عمودي على هذا المحور بحيث يصل إلى الركن الأمامي الأيمن للموقع (أ).

يتم وضع سلم آخر في الداخل عند تقاطع خطين: أحدهما يربط الجدار خلف السلم الخارجي بالركن الداخلي الأيمن للموقع، والآخر يكون مماسًا للسلم الخارجي، موازٍ للجدار الجانبي الأيسر؛ كما يحدد هذا الخط الأخير موقع نافذة في الجدار الخلفي وحافة نافذة الأتيليه الكبيرة في واجهة الجانب (ب). كما يُحدد نفس النقطة بخط يرسم عموديًا على الجدار الأيسر، من مركز السلم الداخلي إلى الجدار الأيمن (ج). يمكن تحديد حافة نافذة الأتيليه في واجهة الجانب برسم خط موازٍ للجدار الأيمن، من النافذة الخلفية نزولًا.

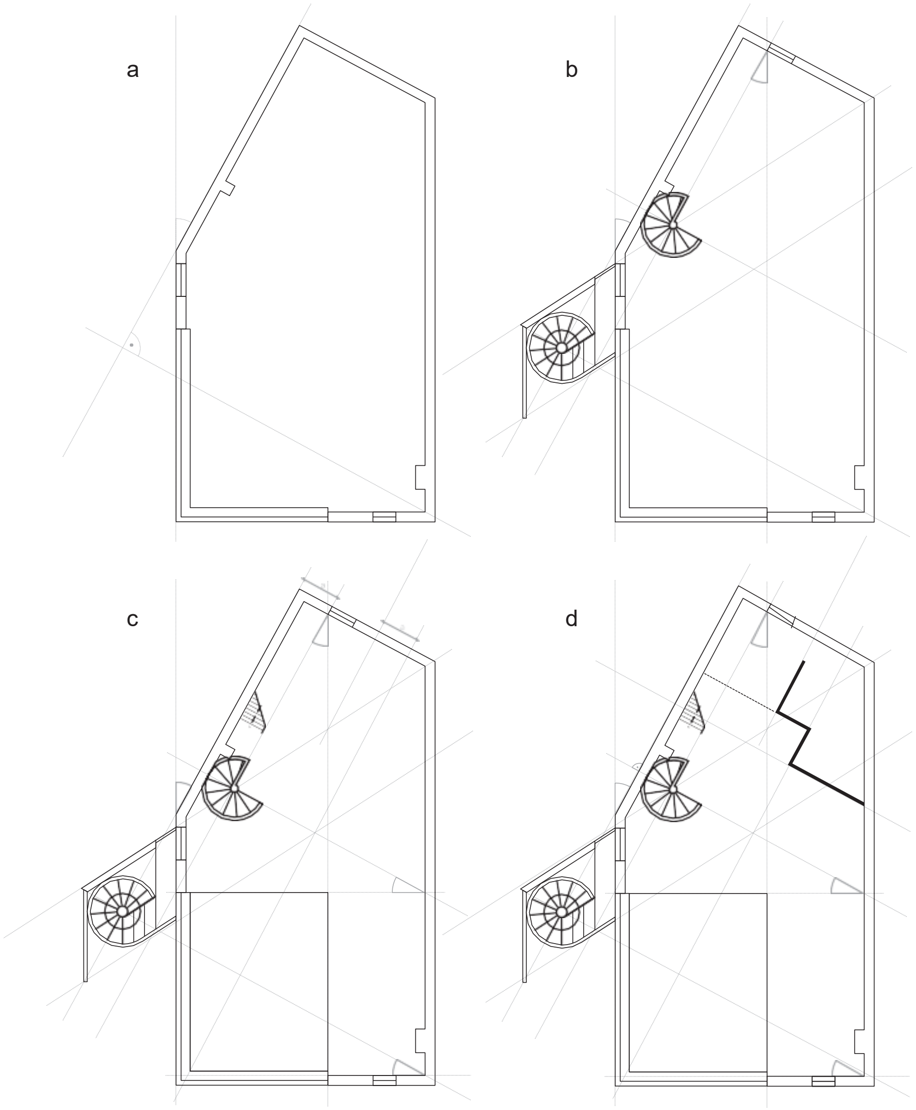
حتى التفاصيل مشتقة من هذه الخطوط التنظيمية: على سبيل المثال، زاوية الغرفة التي تحتوي على الحوض، أي "المختبر"، تقع على الخط الممتد إلى الركن الأيسر للواجهة الرئيسية (د). وتتحكم نفس الزوايا أيضًا في تصميم الواجهة. > الأشكال 35 و36



الشكل 35: Le Corbusier، خطوط تنظيمية مخفية في واجهة استوديو أوزينفانت.

في مراحل لاحقة من مسيرته المهنية، حاول لو كوربوزييه تنظيم طريقة النسب في نظامه المعروف باسم المودولور (Modulor)، الذي نُشر أصلاً عام 1948. كان مقتنعًا بأن النسبة الذهبية هي مفتاح الجمال، لكنها كنسبة غير نسبية يصعب تطبيقها مباشرة في البناء، خاصةً في ظل التصنيع الصناعي المسبق. لتحديد أبعاد عملية، طبق مبدأ متسلسلة فيبوناتشي، وهي سلسلة أرقام تتولد بجمع عددين لإنتاج الثالث (1، 1، 2، 3، 5، 8، 13، وهكذا)، بحيث يقترب النسبة بين أي رقمين تدريجيًا من النسبة الذهبية. يتألف المودولور من سلسلتين من فيبوناتشي، السلسلة الحمراء التي تصل إلى 183 سم، والسلسلة الزرقاء التي تصل إلى 226 سم، والتي تمثل بالنسبة للكوربوزييه ارتفاع الإنسان المثالي مع رفع ذراعه.

وللرد على المتشككين الذين خشوا أن يحد النظام من إبداع المعماريين ويميل نحو مبانٍ موحدة على شكل صناديق، طبق لو كوربوزييه المودولور في اثنين من أكثر تصميماته غرابة: كنيسة نوتردام دو أوه (1954) في رونشامب، فرنسا، وجناح فيليبس (1958) في بروكسل. > الشكل 37



الشكل 36: Le Corbusier، استوديو أوزينفانت، مخطط توليدي يوضح عملية التصميم.

حتى إذا لم نكن نتشارك اعتقاد لو كوربوزييه في الجمال الضروري للنسبة الذهبية، يمكن القول إن استخدام نسب متسقة في كامل التصميم يسهل على المشاهد إقامة روابط بصرية بين العناصر المختلفة في التكوين. ونتيجة لذلك، يصبح التصميم نوعًا من النص، يمكن أن يكون فك شيفرته أمرًا ممتعًا ومثيرًا للاهتمام.



الشكل 37: Le Corbusier وIannis Xenakis، الشكل الحر لجناح فيليبس يعتمد على أسطح مسيطرة بأبعاد المودولور.

سبب آخر لاستخدام أنظمة النسب ليس جماليًا بل عمليًا. مستوحى ربما من النظام الياباني لفرش الحصير (التاتامي)، اعتمد العديد من المعماريين الحديثين أنظمة نسب تعمل بالوحدات المعيارية. فهي تسمح بدمج العناصر المصنعة مسبقًا والمكونات القياسية بسهولة.

الحادث واللاوعي كمصادر

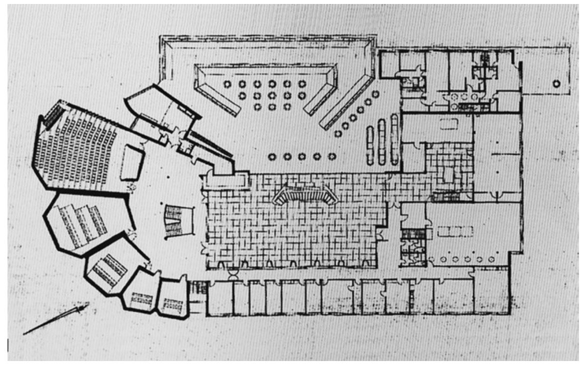
Accident and the unconscious as sources

المكان المختلف (الهترتوپيا) Heterotopia

على الرغم من أن ألفار آلتو، مثل معظم المعماريين في جيله، كان أحيانًا يطبق أنظمة النسب لتحديد تفاصيل التصميم، إلا أنه عادةً يُصوَّر كبطل النهج غير المنهجي في العمارة. يُقال إن تحفته المبكرة فيلا مايريا) 1939 (في نورماركو، فنلندا، تجسد مفاهيم مثل "فضاء الغابة" أو "الكولاج التكعيبي". الفكرة هنا أن لوحة المواد والأشكال الغنية في المبنى ليست مرتبطة بأي مفهوم محدد، بل فقط بأجواء حسية.

من منظور أكثر تحليلية، جادل المعماري والمنظر ديميتري بورفيريوس بأن عمارة آلتو تتمتع بنظام توليدي خاص يُسمى المكان المختلف .(heterotopia) ومع ذلك، بينما يزعم بورفيريوس أنه في المكان المختلف لا يوجد مبدأ تنظيمي يجمع الأشكال المختلفة معًا، اقترح كتاب آخرون أن آلتو يسلك مسار الزائر الذي يدخل المبنى كتنظيم أصلي حوله تُرتب وتُشوَّه الوظائف الأخرى لتسهيل حركة التنقل. جانب آخر من تصميمات آلتو الهتيروتوبية هو أن تنوع الأشكال والتنظيمات يُستخدم لتسليط الضوء على المساحات التي تحتوي على الوظائف الأهم. لذلك، غالبًا ما يحتفل بالمساحات العامة ذات الشكل غير المعتاد، وأبرزها الشكل المروحي الذي يشبه مخطط المسرح اليوناني، بينما تُرتب الوظائف العادية (اعتمادًا على المبنى، قد تكون مكاتب، مساحات تقنية، شقق قياسية، إلخ) في نمط متكرر وبسيط.

تصميم آلتو لمركز الثقافة في فولفسبورغ) 1962 (يُجسّد طريقة المكان المختلف. كل من المخطط والعناصر البرمجية الرئيسية للواجهة لها مبادئ تنظيمية وجمالية محددة. القاعات متعددة الأضلاع فوق المدخل الرئيسي مرتبة على شكل مروحة ومحددة على الجدران الخارجية بكسوة رخامية مخططة. بالمقابل، توضع المكاتب في ترتيب عمودي خلف واجهة حديثة تشبه نسخة مطولة من فيلا سافوي للمهندس لو كوربوزييه. كما يتم تقديم عناصر مستقلة نسبيًا، مثل نمط بيت روماني بأتريوم مع سقف يشبه الخيمة ومدفأة مفتوحة.
بدلاً من الشبكة الموحدة، كما قد نجد في مبنى لميس فان دير روه، يعطي آلتو أولًا لكل عنصر برمجي هويته الخاصة وشكله المحدد، ثم يضغط العناصر بالقرب من بعضها البعض بحيث تُشوَّه أشكالها المثالية.
الأشكال 38 و39



الشكل 39: Alvar Aalto، المركز الثقافي في وولفسبورغ، الطابق الأول.



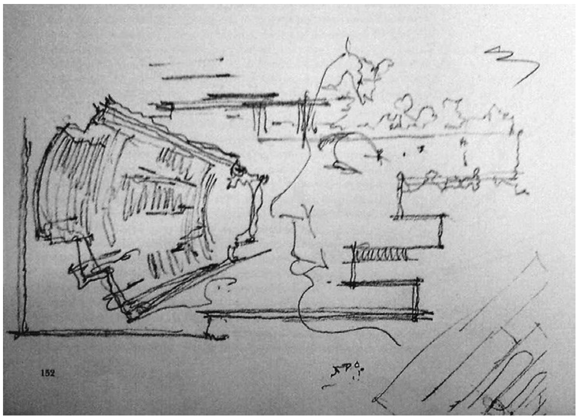
الشكل 38: Alvar Aalto، المركز الثقافي في وولفسبورغ.

بينما ناقش النقاد مفهوم المكان المختلف، اقترح آلتو نفسه أفكارًا أكثر غرابة حول طريقة تصميمه. في إحدى مقالاته، زعم أنه يحاول تجاهل معظم المعلومات المتعلقة بالتصميم ويرسم تقريبًا خربشات شبيهة بخربشات الأطفال؛ وفي سياق آخر، وصف منهجه في التصميم بأنه "لعب". بينما يمكن النظر إلى المبنى الرئيسي للمنزل التجريبي في موراتسالّو (1953)، فنلندا، على أنه تدمير رومانسي لمنزل أتريوم روماني أكثر رصانة، يبدو القسم الغريب ("الذيل" الذي تحقق جزئيًا فقط) مختلفًا. وقد اقترح بالفعل أن المنزل التجريبي كان ينطوي على اللعب بالرسومات بأنواع وأحجام مختلفة، باستخدام عناصر المناظر الطبيعية مصغرة لخطط الأكشاك الحرة الشكل، وحتى مزج الصور الشخصية مع مخططات الموقع. إحدى أدوات آلتو المتكررة هي استخدام نفس الدوافع الشكلية على مقاييس مختلفة جذريًا: فإحدى سماته المميزة، تنظيم على شكل مروحة، يظهر في مفصل ساق كرسي، كسقف كنيسته في فولفسبورغ، كمخطط مكتبة سينايجويكي، ومخطط موقع لمشروع سكني في كوتكا، فنلندا. > الأشكال 40–42

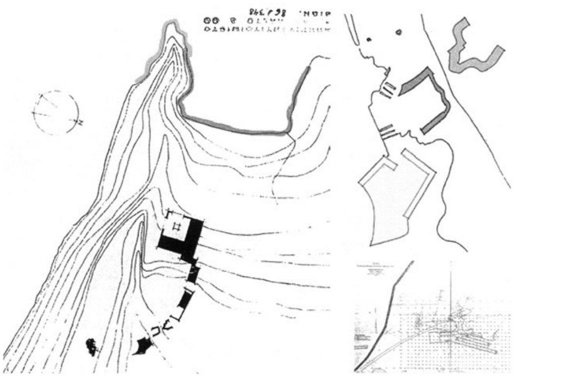
الأدوات السريالية Surrealist Device

صاغ بعض معاصري آلتو طرق التصميم الفوضوية بشكل أدق. على سبيل المثال، روج جوزيف فرانك مفهوم "الحادثية" (accidentism)، التي تنطوي على الجمع شبه العشوائي بين صور مختلفة من الثقافة الرفيعة والأشياء التافهة، بهدف تحقيق نوع الحيوية التي تميز المدن المتنامية طبيعيًا. > الشكل 43

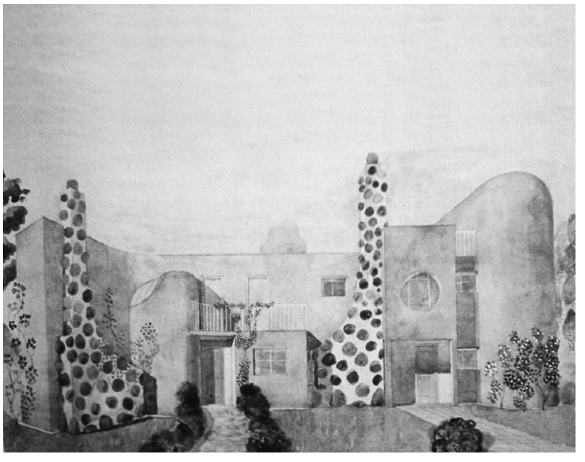
لقد كانت فكرة الحادثة كمحرك للإبداع الفني أو المعماري شائعة جدًا في القرن العشرين. ومع ذلك، يمكن تتبع جذور هذه الفكرة إلى العصور القديمة: فعلق أرسطو على الأشكال التي تُرى في السحب، وروى بليني عن بروتوغينيس الذي كان يصنع لوحات عن طريق رمي إسفنجة على الحائط. مستلهمًا من هذه الكلاسيكيات، أشار ليوناردو إلى أن الحائط الملطخ بالبقع يحتوي على مناظر طبيعية، ومعارك، ووجوه.



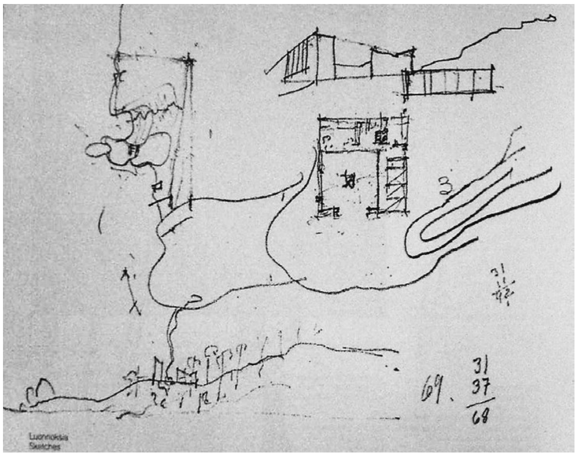
الشكل 41: Alvar Aalto، مخطط مبدئي.



الشكل 40: Alvar Aalto، منزل عطلة موراتسالو، مخطط الموقع.



الشكل 43: Josef Frank، العمارة العرضية Accidentist Architecture).)



الشكل 42: Alvar Aalto، موراتسالو، مخطط موقع مبدئي.

تم تطوير تعليقاته إلى نظرية حقيقية لـ الصدفية (aleatorism)عام 1785 على يد ألكسندر كوزنز، الرسام الإنجليزي للمناظر الطبيعية، الذي وصف في كتابه طريقة جديدة لمساعدة الخيال في رسم التراكيب الأصلية للمناظر الطبيعية "طريقة ميكانيكية ... لاستخراج أفكار" الفنانين. تتضمن هذه الطريقة تكوين بقع حبر عشوائية على الورق باستخدام الفرشاة؛ ويمكن أولًا فرد الورق ثم فكه باليد قبل فرده مرة أخرى.

يشدد كوزنز على أن البقعة ليست رسمًا، بل تجميع لأشكال عشوائية يمكن منها إنتاج رسم. بعد اختيار بقعة موحية، يجب على الفنان أن يتتبع صورة منها دون إضافة أي شيء غير موجود في البقعة. يُستكمل الرسم بإضافة طبقات الحبر المخفف .(Ink washes) كان الغرض من هذه الطريقة تحرير الفنان من العبودية اللاواعية للأنماط التقليدية في تكوين المناظر الطبيعية عن طريق التنازل عن التحكم المتعمد. > الشكل 44



الشكل 44: Alexander Cozens، بقع حبر.

تم تطبيق طرق مشابهة في القرن العشرين على يد السرياليين، الذين أعادوا أيضًا إحياء تقنية الكتابة التلقائية الخاصة بالروحانيين والثيوصوفيين. بينما كان الثيوصوفيون ينظرون إلى الكتابة التلقائية على أنها حالة يطلق فيها الوسيط ذاته للسماح للأرواح بتوجيه اليد، أعاد السرياليون صياغة الممارسة بمصطلحات تحليل نفسي.

باستخدام لعبة صالون شعبية، لعبت الجيل الأول من رسامي السريالية بطريقة "الجثة الرائعة" (Exquisite Corpse)لاستبدال المؤلف الفرد بمجموعة. يبدأ الشخص الأول برسم شيء على ورقة ويطوي الورقة لإخفاء الرسم، باستثناء بعض النقاط التي يجب على الشخص التالي توصيلها.

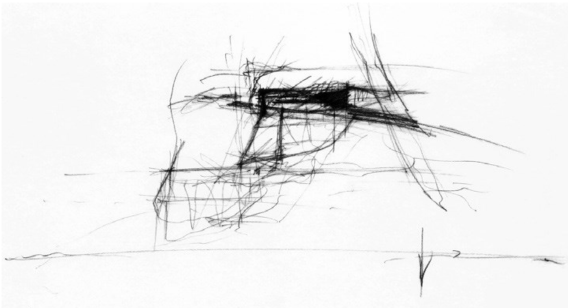
كانت الطريقة المفضلة لماكس إرنست هي الفروتاج (frottage)، حيث يتم إنشاء صور ونماذج تلقائية عن طريق فرك ورقة موضوعة على سطح ذي ملمس معين. كما طبق تقنية الغراتاج ((grattage، وهي تقنية يتم فيها كشط الطلاء عن اللوحة.

لاحقًا، ابتكر السرياليون تقنيات إضافية لإنتاج الصور. في الكوبومانيا (cubomania) للفنان والشاعر الروماني غيراسيم لوكا، تُقطع عدة صور إلى مربعات متطابقة الحجم، ثم يُعاد ترتيبها عشوائيًا لتكوين مجموعات مفاجئة وجديدة. في السوفلاج (soufflage)، يُنفخ الطلاء السائل على سطح؛ وفي البارسماج (parsemage)يُنثر غبار الفحم على سطح الماء ثم يُرفع بورقة؛ وفي الفوماج (fumage) تُطبع الصور على الورق أو القماش بواسطة دخان شمعة أو مصباح كيروسين؛ والجرانفومانيا (entoptic graphomania)، وهو نوع من الرسم التلقائي كما ابتكره الفنان الدلفي ترست، يتضمن تعليم الشوائب العشوائية على الورق بنقاط تُوصل بعد ذلك بخطوط. ومن بين القليل من الأساليب الثلاثية الأبعاد توجد الكولاج (coulage)، وهي تقنية يُصب فيها الشمع أو الشوكولاتة أو القصدير المذاب في ماء بارد لإنشاء تمثال عشوائي.

لاحقًا، تخلى ترست عن هذه التقنيات الفنية للتلقائية السريالية لصالح تلك "الناشئة عن إجراءات علمية مطبقة بدقة". ومع ذلك، حتى في هذه الحالات، كانت النتيجة غير متوقعة.

يوجد أيضًا عدد قليل من المعماريين الذين يطبقون أساليب السريالية لتحديد أشكال مبانيهم. أعاد ولف بريكس وهيلموت سويشينسكي من كوب هيميلبلاو الرسم التلقائي في مشروع البيت المفتوح في ماليبو، كاليفورنيا (1990). تم إنشاء التصميم "من رسم انفجاري العينان مغلقتان، تركيز بلا تشتيت. اليد كجهاز زلازل لمشاعر يولدها الفضاء." بينما كان أحد المعماريين يرسم، حول الآخر الرسم إلى نموذج ثلاثي الأبعاد بدون رقابة أو تقييم – بينما كان يُطلق Purple Hazeلجيمي هندريكس من مكبرات صوت عالية الأداء. > الأشكال 45 و46

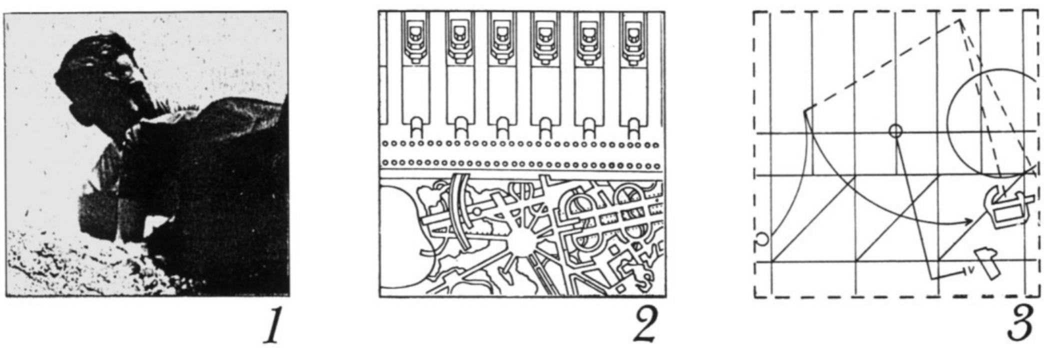
لقد تأثر العديد من المعماريين المعاصرين بالسريالية، حتى لو لم تُستخدم تقنيات السريالية مباشرة لتشكيل الأشكال. ركز ريم كولهاس، الذي أشار صراحة إلى طريقة دالي الشكوكية-التحليلية (Paranoid-Critical Method)، على التأثيرات البرمجية بدلًا من التكوينات الشكلية، ونصح بدمج برامج غير متوافقة في كيان متقطع يُتوقع أن يولد أحداثًا جديدة. أحد الأمثلة هو تصميم بارك دي لا فيليت (1982) في باريس بواسطة OMA، وهو مونتاج لعناصر برمجية غير متناسقة.



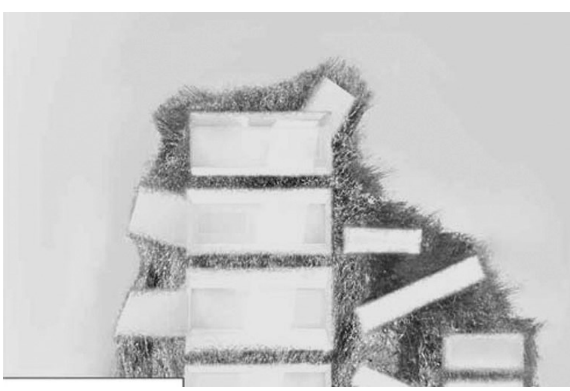
الشكل 45: Coop Himmelb(l)au، Open House (مشروع)، رسم مبدئي.



الشكل 46: Coop Himmelb(l)au، Open House، نموذج.



الشكل 47: Bernhard Tschumi، Manhattan Transcripts، تحويل قصة إلى عمارة.



الشكل 48: R&Sie، Dusty Relief/B-mu (مشروع)، مقطع.



الشكل 49: R&Sie، Dusty Relief/B-mu، منظر للمبنى.

بمصطلحات أكثر دقة، يقسم المعماري والمنظر برنارد تشومي مثل هذه العمليات إلى البرمجة التفكيكية (dis-programming)، والبرمجة المتقاطعة (cross-programming)، والبرمجة العابرة (trans-programming). كما استكشف تشومي إمكانات التركيب (montage)، مع إشارات صريحة إلى السينما، واقترح أنظمة تدوين معقدة. يُترجم مشروعه The Manhattan Transcripts (1978/94) سرد رواية بوليسية إلى مشروع معماري. > الشكل 47

أكثر المشاريع صرامة في السريالية هو تصميم متحف الفن المعاصر في بانكوك، تايلاند، بواسطة R&Sie (2002)، بعنوان Dusty Relief/B-mu. يشمل، من بين أشياء أخرى، إغاثة عشوائية تم حسابها من بكسلة "جزيئات صدفية لإكستوبلازم رمادي نقي"، ونظام كهرباء ساكنة يجمع غبار المدينة على سطح هيكل شبكي من الألومنيوم؛ وأخيرًا، تباين فصامي بين الداخل "الإقليدي" والخارج "الطوبولوجي". النتيجة هي مبنى بواجهة تتغير باستمرار في اللون والشكل والملمس استجابة لتلوث الهواء في المدينة. > الأشكال 48 و49

المنهجيات العقلانية (Rationalist Approaches)

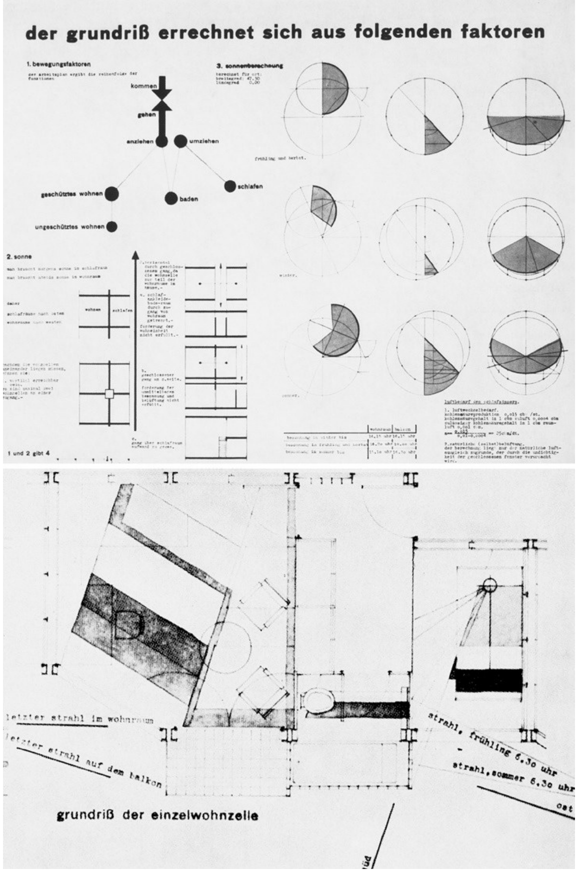
شكل الأداء Performance Form

في الوقت الذي كان فيه السرياليون الأصليون يجربون التقنيات غير العقلانية والعشوائية، اتخذ بعض الفنانين والمعماريين في **الباوهاوس** النهج المعاكس وحاولوا تطوير طرق تصميم عقلانية وموضوعية صحيحة. خلال فترة قيادته (1928–1930)، أعلن **هانس ماير** أن العمارة ليست إحدى الفنون الجميلة، وبالتالي لا يحق للمعماري العمل بناءً على الحدس الذاتي أو الإلهام الإبداعي؛ بل يجب أن يستند كل تصميم معماري إلى معرفة علمية راسخة حول ما يمكن قياسه أو ملاحظته أو وزنه.

لبناء قاعدة المعرفة هذه، دعا عددًا من العلماء لإلقاء محاضرات حول الاكتشافات الجديدة في الفلسفة، والفيزياء، والاقتصاد، وعلم الاجتماع، وعلم النفس، والفسيولوجيا، والتشريح، إلخ، وحث زملاءه على دراسة تقنيات البناء، والمواد، والتنظيمات الوظيفية. وكان من المقرر أن يستخدم عملية التصميم الفعلية هذه المعرفة العامة مع معلومات محددة حول المهمة المطروحة، لا سيما الحقائق المتعلقة بالبرنامج والموقع. على سبيل المثال، شدد ماير على أهمية رسم خرائط زوايا الشمس وقياس السعة الشعرية للتربة والرطوبة في الهواء. وبمجرد معرفة جميع الحقائق ذات الصلة، وعد بأن التصميم المعماري سيحسب نفسه تلقائيًا. يعيش روح ماير اليوم في مخططات الفقاعات (bubble diagrams) التي يرسمها بعض المعماريين لتصور العلاقات بين الوظائف المختلفة. > الشكل 50

مشروع لمبنى مجتمعي (1930) بواسطة هانس ماير، تيبور وينر، وفيلب تولزينر يبدأ من مخططين: أحدهما يصف تسلسل تطور الوظائف، والآخر يحدد زوايا أشعة الشمس. في هذه الحالة، يحدد مخطط الحركة التسلسل التالي: الوصول – تغيير الملابس – المعيشة المحمية – المعيشة المكشوفة – ثم إما العودة أو تغيير الملابس – الاستحمام – ارتداء البيجاما – النوم. الفرضية هي أن الوظائف المختلفة لها احتياجات مختلفة من ضوء الشمس: يجب أن تحصل غرفة النوم على ضوء الصباح بينما يجب أن تحصل غرفة المعيشة على ضوء المساء. استنادًا إلى ذلك، يصل التصميم إلى شقة مكونة من غرفتين، حيث تحتوي الغرفة الأولى على وظائف الحمام وغرفة النوم، والثانية تحتوي على غرفة المعيشة. جميع الغرف موجهة نحو الجنوب، لكن الأحجام مكدسة بطريقة تجعل الحمام يوفر الظل للسرير في المساء، بينما تُوجَّه نافذة زاوية غرفة المعيشة نحو الجنوب الغربي.

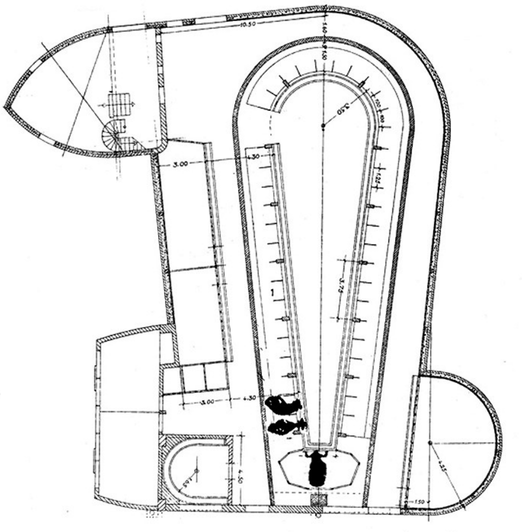
رغم هذه التمارين، لم يضع ماير مجموعة كاملة من التعليمات لإنشاء مبنى من المعلومات الواقعية.



الشكل 50: دراسة لاشتقاق علمي لمخطط وحدة سكنية (مشروع).

في الواقع، شعر كثير من معاصريه أنه كان يتبع أجندة جمالية لم يُصرّح بها صراحةً ولم يكن بالإمكان الدفاع عنها بمصطلحات موضوعية. على سبيل المثال، زعم هوغو هارينغ أن أمثال ماير يكنّون تفضيلًا جماليًا غير عقلاني ولا مبرر للأشكال الهندسية البسيطة. وما قدمه هارينغ نفسه بدلًا من "التفكير الهندسي المنحط" كان طريقة الـ Leistungsform، التي تقترح أن شكل الشيء يجب أن يُستمد، دون تحيّز أو افتراض مسبق، من المعايير المكانية الدقيقة للفعل المرغوب فيه.

أحد الأمثلة الشهيرة لـ Leistungsformهو حظيرة الأبقار لهارينغ (1924–1925) في غوت غاركاو في شارباوتس بمنطقة بحيرة بونيتس. بينما تحتوي الحظيرة النموذجية على مخطط مستطيل يسهل بناؤه وربطه بالمباني الأخرى أو توسيعه، يتميز تصميم هارينغ بتكوين بيضاوي غير مألوف. مثل هذا المخطط أصعب في البناء وأقل مرونة للتغيير، ولكن، وفقًا للمعماري، فهو يحسّن حركة الأبقار داخل الحظيرة وخارجها. > الأشكال 51 و52

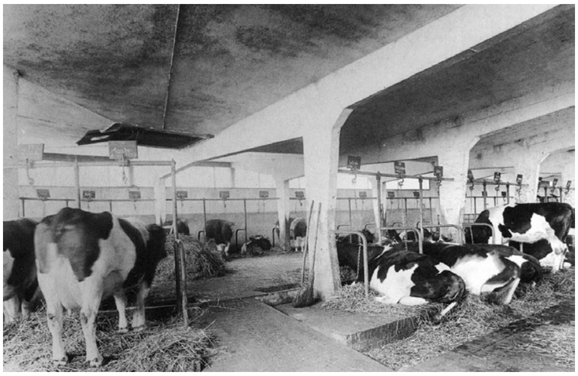


الشكل 51: Hugo Häring ،Gut Garkau، مخطط الطابق الأرضي كـ *Leistungsform.*

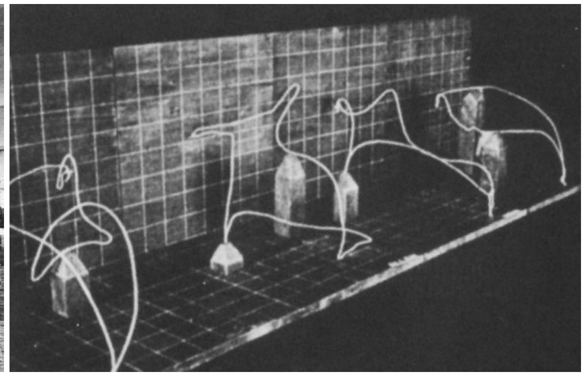
لكن كيف يمكن اكتشاف شكل الأداء الصحيح؟ لم يعد هارينغ بأنه سيكون هناك إجراء بسيط لتحقيق ذلك؛ بل تحدث عن "سر أصل الشكل". ومع ذلك، يمكن ربط مفهومه لـ Leistungsformبدراسات كفاءة العمل التي كانت شائعة بين الوظيفيين في عشرينيات القرن العشرين.

بينما كان رائد الإدارة العلمية، فريدريك وينسلو تايلور، يقيس فقط الوقت اللازم لكل خطوة في عملية العمل، استخدم فرانك ب. جيلبريث التصوير الزمني (Chronophotography) والكاميرا السينمائية لرسم حركة العامل بدقة على شكل منحنيات بيضاء مضيئة على خلفية سوداء؛ ولاحقًا، أنشأ أيضًا نماذج سلكية تُسمى Cyclographs، تُظهر المسارات المثلى في ثلاثة أبعاد. باستخدام Cyclographsلجيلبريث، قد يكون من الممكن تحديد أشكال الأداء التي كان هارينغ يرغب في إيجادها. > الشكل 53

يمكن تحسين الشكل عندما تكون الوظيفة محددة بوضوح تام. ومع ذلك، عند التفكير في مسكن، ندرك سريعًا أن معظم الفراغات تخدم مجموعة واسعة من الوظائف، وإذا كان شكل الغرفة مُحسَّنًا لوظيفة معينة، فإنه غالبًا ما يكون أقل مثالية للعديد من الوظائف الأخرى. لذا، علينا أن نقرر ما الذي ينبغي تحسينه: مساحة المكان، التكاليف، سهولة الاستخدام، كل ما سبق في الوقت نفسه، أو شيء مختلف تمامًا.



الشكل 52: Hugo Häring، Gut Garkau، حظيرة الأبقار.



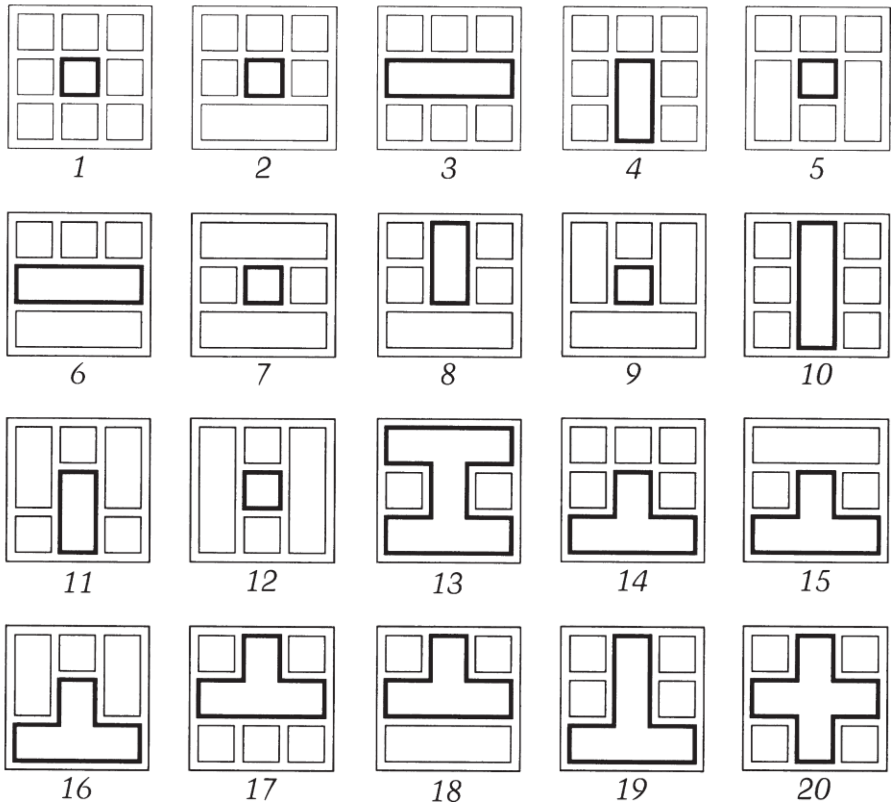
الشكل 53: Frank B. Gilbreth، دراسة الحركة.

بحث التصميم Design Research

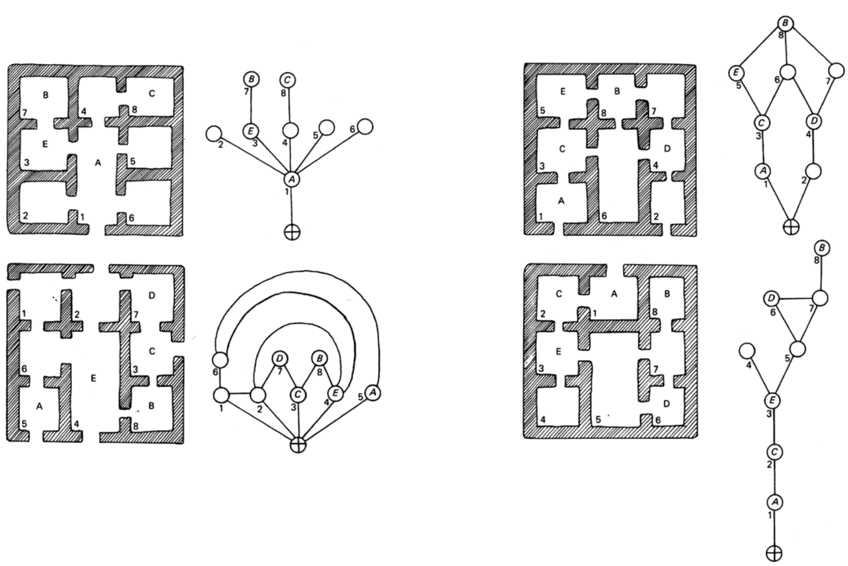
اكتسب مشروع بحوث التصميم زخمًا جديدًا في الستينيات مع تطور تطبيقات الحاسوب الميسورة التكلفة. تخيل نيكولاس نيغروبونتي آلة معمارية تنتج التصميمات بشكل ذاتي، بينما طور جورج ستيني وويليام ميتشل قواعد الأشكال (Shape Grammars) كوسيلة لتوليد العمارة باستخدام الحاسوب. من خلال تطبيق علم اللغة التشومسكي على تحليل ويتكوور لفلل بالاديو، كتب ستيني وميتشل برامج تنتج مخططات وواجهات جديدة تحمل الخصائص البالاديوية. جميع التصميمات الجديدة احتوت على عناصر تميز النسخ الأصلية لعصر النهضة، بما في ذلك الشرفات، واجهات المعابد، والكُتل الشعبية غير المزخرفة؛ وكانت المخططات عبارة عن تنويعات للشبكة غير المنتظمة التي اكتشفها ويتكوور في النسخ الأصلية.

إلا أن إنتاجية الحاسوب تطرح سؤالًا حول ما إذا كانت هناك أي فلل جيدة بين آلاف التصميمات المنتَجة. فمشروع توليد العمارة عبر الحاسوب يتطلب إنتاج حلول شكلية ذات صلة؛ وبالتالي، فإن البرنامج التوليدي بدون إمكانية الفرز أو التقييم يكون ذا قيمة محدودة. ومع ذلك، إذا استطعنا تحديد المعايير المطلوبة لتقييم التنويعات، فمن الممكن التوصل إلى حل جيد دون المرور بكل التنويعات.

طريقة تحليل الفضاء ((Space Syntax) التي طورها بيل هيلبير وجوليان هانسون هي طريقة أخرى تحاول أكثر من مجرد تقليد أسلوب معماري تاريخي. حيث يدعي الباحثان أن العلاقات الاجتماعية لا يمكن اختزالها إلا في أبعاد مكانية، والعكس صحيح؛ فكلاهما مسألة تكوينات، سواء للأشخاص أو المساحات. وعلى الرغم من أن التكوينات الاجتماعية والمكانية تُسمى لغات شكلية (morphic languages)، إلا أنها لا ترمز أو تدل على أي شيء سوى نفسها. يفترض هيلبير وهانسون نوعين من الفاعلين: السكان والزوار، الذين يحاولان نمذجة سلوكهم المكاني. عامل مهم في ذلك هو عمق المساحات.



الشكل 54: William Mitchell، كل التباينات التسع المربعات وفق القواعد 1–19 من قواعد توليد مخططات الفيلات البالاتية.

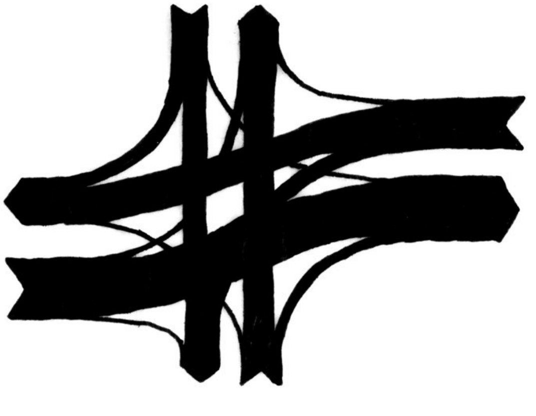


الشكل 55: Bill Hillierو Julienne Hanson، تباينات العمق المكاني في مخططات التسع مربعات.

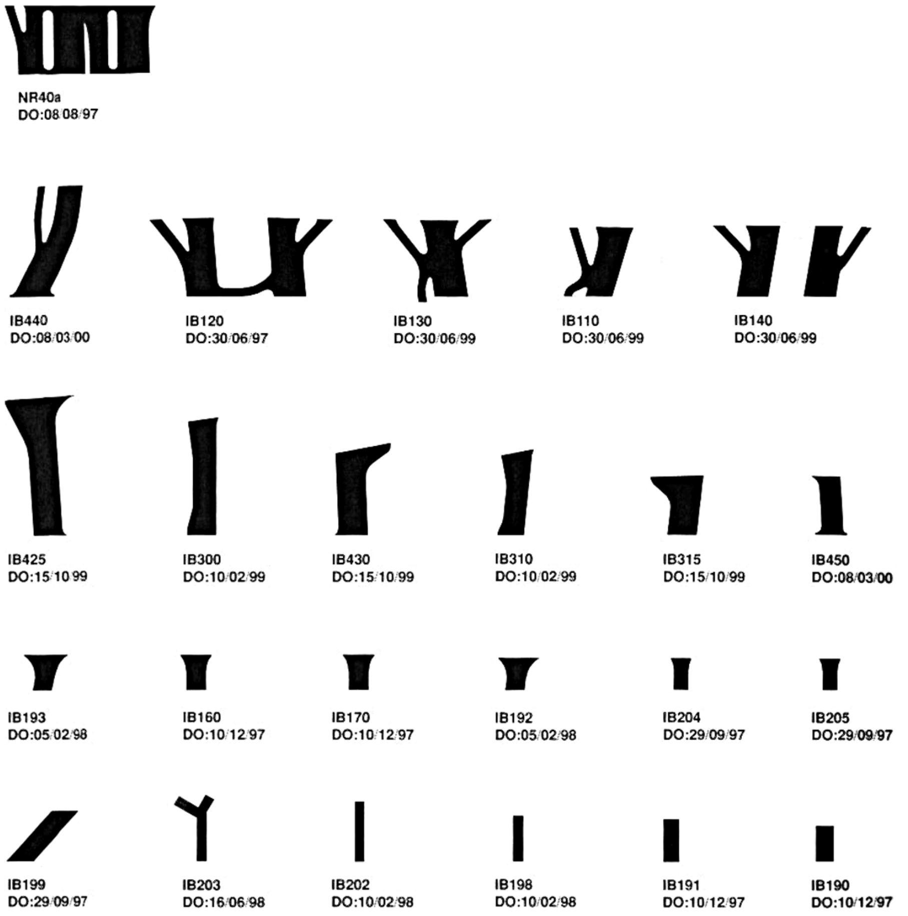
كلما كان المكان أعمق – أي كلما زاد عدد الغرف أو المساحات التي يجب عبورها للدخول – كان أكثر عزلة، وأعلى في المكانة والسلطة. ويقدّم المؤلفان مثالًا على أربعة مخططات، تتشابه من الناحية الشكلية لأنها جميعًا مبنية على شبكة تسع مربعات، لكنها تختلف جذريًا في التكوين المكاني من حيث العمق. > الأشكال 54 و55

تتميز طريقة تحليل الفضاء (Space Syntax) بكونها تقليصية استفزازية: فالعادات الثقافية والعوامل الجمالية تُستبعد من التحليل. إذ يعد هيلبير بأنه لا حاجة لأخذ تجربة العمارة بكل ثرائها في الاعتبار، وأن مجرد تحليلات خريطة بسيطة تكفي لإجراء تنبؤات قابلة للتحقق تجريبيًا حول سلوك الأشخاص في المباني والمساحات الحضرية. وعلى الرغم من أن تحليل الفضاء ليس طريقة لتوليد الأشكال، إلا أنه يمكن استخدامه لتقييم تأثيرات التصميمات البديلة.

أسهل تطبيقًا هو لغة الأنماط (Pattern Language) لكريستوفر ألكساندر، التي تستند طريقتها إلى ملاحظات رياضية وتجريبية مشابهة تتعلق بالعمارة. فهو يميز، على سبيل المثال، بين مخططات الاحتياجات (Requirement Diagrams)، ومخططات الشكل (Form Diagrams)، والمخططات البنائية (Constructive Diagrams). يصف مخطط الاحتياجات القيود المتعلقة بالموقف، بينما يحدد مخطط الشكل تنظيمًا شكليًا دقيقًا، مع نتائج وظيفية متوقعة مثالية، أما المخطط البنائي فيجمع بين الشرح الشكلي والوظيفي للشيء المراد تصميمه.



الشكل 56: Christopher Alexander، مخطط إنشائي لعبور حركة المرور.



الشكل 57: Maxwan، جسور في Leidsche Rijn.

أحد أمثلة المخطط البنائي لألكساندر هو تمثيل تدفقات المرور عند تقاطع شارع مزدحم. بدلًا من استخدام الأرقام للإشارة إلى عدد السيارات، يجعل ألكساندر الشارع الأكثر ازدحامًا أعرض من الشارع الأكثر هدوءًا. ما يتكوّن هو صورة للشكل الذي يجب أن يتخذه التقاطع لتلبية المتطلبات الوظيفية.

تم تطبيق هذه الطريقة بالضبط من قبل المكتب الهولندي (Maxwan) رينتس ديجسترا وريانه ماكينك) لتصميم 30 جسرًا (1997–2000) للمدينة الجديدة ليدسه راين في هولندا. تم تفصيل كل جسر وفقًا لحجم المرور المتوقع وأنواع المستخدمين، مع وجود أسطح منفصلة لكل نوع من المستخدمين. > الأشكال 56 و57

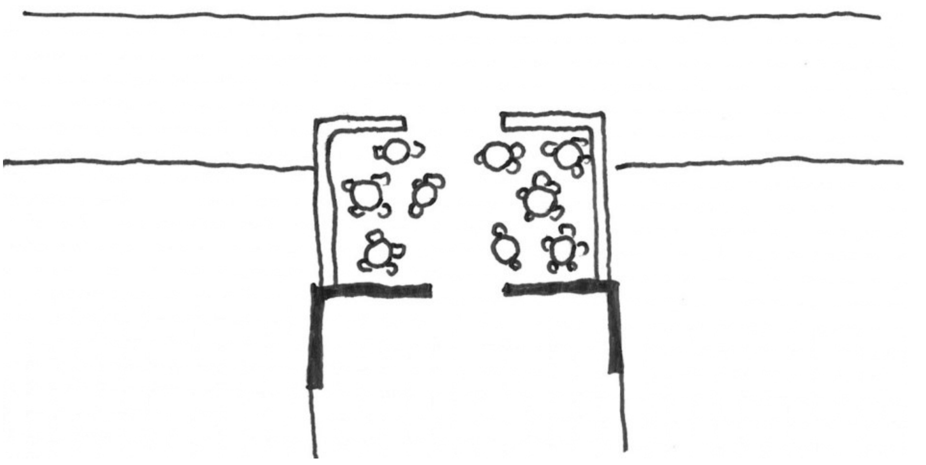
يجادل ألكساندر بأن أحد المشاكل الكبرى في التصميم المعماري هو الميل إلى صياغة الأسئلة شفهيًا. بدلًا من العمل بمفاهيم لغوية مجردة، يرغب في تفكيك كل مهمة تصميمية إلى مشكلات جزئية ملموسة، حلها، ودمجها في كل هرمي. استنادًا إلى هذا، طور ألكساندر لغة الأنماط (A Pattern Language, 1977)، التي تطابق الحلول الشكلية الصالحة عالميًا مع أنماط الأحداث، منتجةً ما يسميه "الجودة بلا اسم"، وهي جودة "يشترك فيها العمارة الجيدة في أي زمان أو مكان". ويزعم أن هذه الجودة تتكون من 15 مكونًا أساسيًا: مستويات الحجم؛ المراكز القوية؛ الحدود؛ التكرار المتناوب؛ الفراغ الإيجابي؛ الشكل الجيد؛ التماثلات المحلية؛ التشابك العميق والغموض؛ التباين؛ التدرجات؛ الخشونة؛ الصدى؛ الفراغ؛ البساطة والهدوء الداخلي؛ وأخيرًا، عدم الانفصال. وتُظهر هذه الخصائص تصميمه الخاص لعمود لمبنى في سان خوسيه، كاليفورنيا.

وصف ألكساندر البناء كعملية لا نهائية، حيث يتم الوصول إلى أفضل نتيجة عندما يساعد المعماري السكان على إيجاد الأنماط الصحيحة. بهذا المعنى، يمكن اعتبار لغة الأنماط من أكثر مفاهيم تخطيط المستخدم تقدمًا: فهي تمكّن غير المعماريين من تصور الخيارات وعواقبها، ثم اتخاذ قرارات مستنيرة حول ما يجب بناؤه.

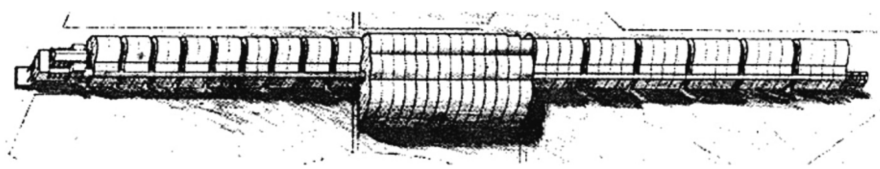
يقصد بألكساندر بالأنماط العلاقات بين الأشياء على أي مقياس، من المدن إلى تفاصيل البناء. تقترح الأنماط نوعًا من الحل لمشكلة تصميم شائعة، لكنها ليست مخصصة لإعادة الإنتاج دائمًا بنفس الطريقة. يحتوي كتاب A Pattern Language على وصف لفظي مختصر لكل نمط، وحجة تشرح فوائده، وعادةً ما يتضمن مخططًا بصريًا. يجب أن يرتبط كل نمط بالآخرين: الأنماط الأكبر التي تتضمنه، وكذلك الأنماط الأصغر التي يتضمنها. ومع ذلك، الطريقة هرمية: إذ يجب، وفقًا لألكساندر، اختيار نمط ابتدائي يعمل على تحديد الأنماط الأخرى.

في عام 1980، دُعي ألكساندر لتصميم مقهى لمبنى معرض كبير في لينز، النمسا. ويدّعي أنه طبق 53 نمطًا من إجمالي 253 نمطًا في كتابه، لكنه لم يحدد أي النمط هو الابتدائي. ومن الممكن اعتبار النمط رقم 88، "مقهى شارع (Street café)، كنقطة انطلاق. > الشكل 58

يشير هذا المخطط إلى أن المقهى يجب أن يكون موجهًا نحو الشارع كمركز للانتباه وكنوع من المسرح. في هذه الحالة، لم يكن هناك شارع حضري فعلي في الموقع. بدلًا من الشارع الواقعي، طبق ألكساندر النمط رقم 101، "ممر عبر مبنى (Passage through a building)، لتفسير الممر الداخلي الطويل لمبنى المعرض كنوع من الشارع. > الأشكال 59 و60



الشكل 58: Christopher Alexander، النمط #88.

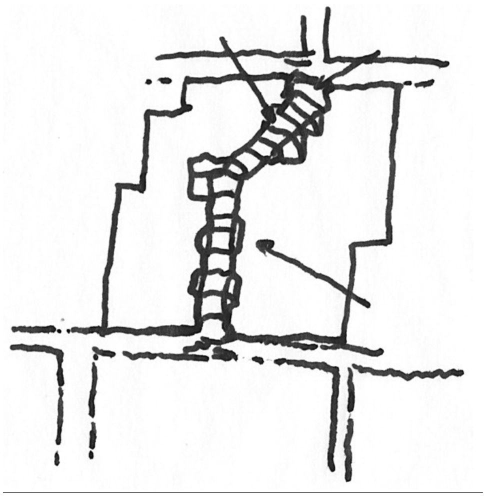


الشكل 59: Christopher Alexander، مقهى لينز في نهاية مبنى المعرض.

وفقًا لألكساندر، يبدأ عملية التصميم بالنظر في النمط الوظيفي الأساسي وكذلك خصائص الموقع. في لينز، أدرك أن المقهى يجب أن يكون موجهًا نحو شمس بعد الظهر والنهر، وأن يكون مرتفعًا بما يكفي ليتيح إطلالات على منظر النهر.

كما طبق النمط رقم 163 لإنشاء مكان جماعي محاط جزئيًا بسقف وجزئيًا بجدران؛ والنمط رقم 161 لتوجيه هذا الفضاء نحو الشمس؛ والنمط رقم 176 لتوفير مساحات جلوس في بيئة خضراء.

شعر ألكساندر أن مدخل المقهى كان ناجحًا بشكل خاص. باستخدام الأنماط رقم 110 و130، وضع المدخل بحيث يكون مرئيًا ومتاحًا مباشرة من الشارع الرئيسي، ويتميز بشكل ملفت للنظر. علاوة على ذلك، يجب أن يكون منطقة الدخول جزءًا منها داخل المبنى وجزءًا خارج المبنى.



الشكل 60: Christopher Alexander، النمط #101.

كما يوضح مثال مقهى لينز، تترك لغة الأنماط العديد من الخيارات مفتوحة، ويؤكد ألكساندر نفسه على الصفات العاطفية والجو العام كالأسباب النهائية لقراراته. ومع ذلك، فإن العديد من الأنماط تستحق الدراسة، بشرط أن نضع في اعتبارنا أنها ليست صالحة عالميًا، بل تجسد مثالاً متوسط البحر الأبيض المتوسط–كاليفورنيا للحياة الجيدة في مجتمع اجتماعي من الطبقة الوسطى.

أحد التحديات الخاصة هو مهمة دمج الحلول للمشكلات الجزئية بحيث يتم تكوين كل متناسق ومتجانس.

النموذج السابق Precedent

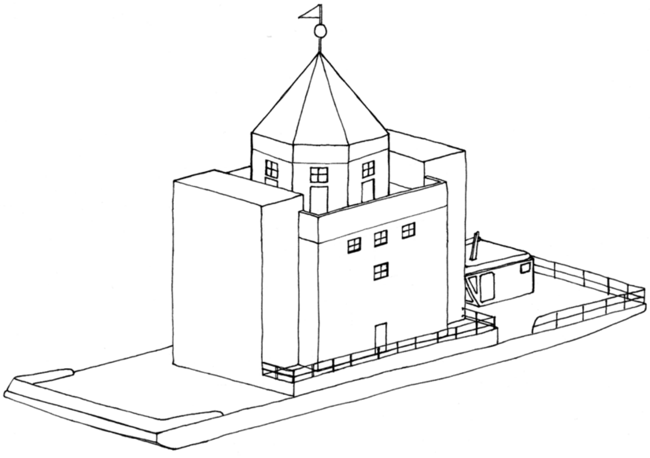
التصنيف النوعي (Typology) Typology

بينما يزعم ألكساندر أنه يمكن تطبيق كل نمط مليون مرة دون أن يتم تنفيذه بنفس الطريقة مرتين، فإن بعض المعماريين الآخرين روجوا لحلول محددة أكثر صرامة. نحو عام 1800، اقترح جاك-نيكولا-لويس دوران نظرية نمطية ترى العمارة كفن ترتيب مجموعة عناصر محددة (أعمدة، مداخل، سلالم، إلخ) في تكوين متعامد للوصول إلى حل بسيط واقتصادي. كان من المقرر وضع الأعمدة عند التقاطعات، والجدران على المحاور، والفتحات في مراكز الوحدات (Modules). ويمكن اعتبار formule graphique لدوران سابقًا لتطبيقات لاحقة للتقييس والتصنيع المسبق لأجزاء المباني.

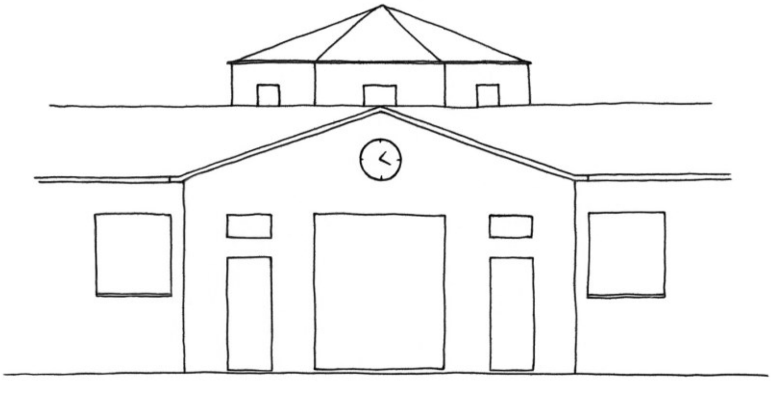
معظم منظري النماذج، مع ذلك، اقترحوا فهمًا مختلفًا للنوع ((Type، يسمح بدرجة معينة من التنوع في العناصر القياسية. بشكل عام، تتضمن النمذجة النمطية (Typology) تصنيف المباني أو أجزاء المباني بناءً على التشابه الشكلية أو الوظيفية. على سبيل المثال، الكنيسة البازيليكية هي نوع يتميز بـ تنظيم خطي للمخطط مع صحن مركزي يحيط به ممران جانبيان أو أربعة ممرات جانبية أقل ارتفاعًا بحيث يتم إضاءة الصحن جزئيًا من النوافذ العلوية (Clerestory Windows). لقد كان هذا النوع شائعًا لقرون، وهناك آلاف الكنائس التي تبدو مختلفة لكنها تنتمي إلى نوع البازيليكا.

في الستينيات، أعاد معماريو مثل ألدو روسي إحياء النمطية كطريقة تصميم. كان لديه شغف بـ الأنواع الهيكلية والمكانية المبسطة للغاية، والتي تطورت من التقاليد المحلية والكلاسيكية، والتي، حسب قوله، تفهم البيئة وتجسد الذاكرة الجماعية للمجتمع. أصر روسي دائمًا على أن الأنواع هي بناءات مفاهيمية وليست مطابقة للأشكال المادية للمباني. ومع ذلك، استخدم الأنواع الأساسية بشكل نقي جدًا في مبانيه، بغض النظر عن الحجم أو الوظيفة.

على سبيل المثال، يظهر شكل البرج المثمن في مدرسة ثانوية في بروني (1970)، إيطاليا، وفي المسرح-القارب الشهير له Teatro del Mondo (1979)، البندقية، وفي تصميمه إبريق القهوة " La Conica" (1982) للشركة Alessi. كما يتميز مدخل المدرسة في بروني بـ واجهة معبد كلاسيكية مبسطة مع ساعة، مشابهة لتصميم روسي لمسرح كبير في جنوة (1990)، وكبينة تبديل صغيرة للشاطئ، وحافظة عرض. > الأشكال 61–63



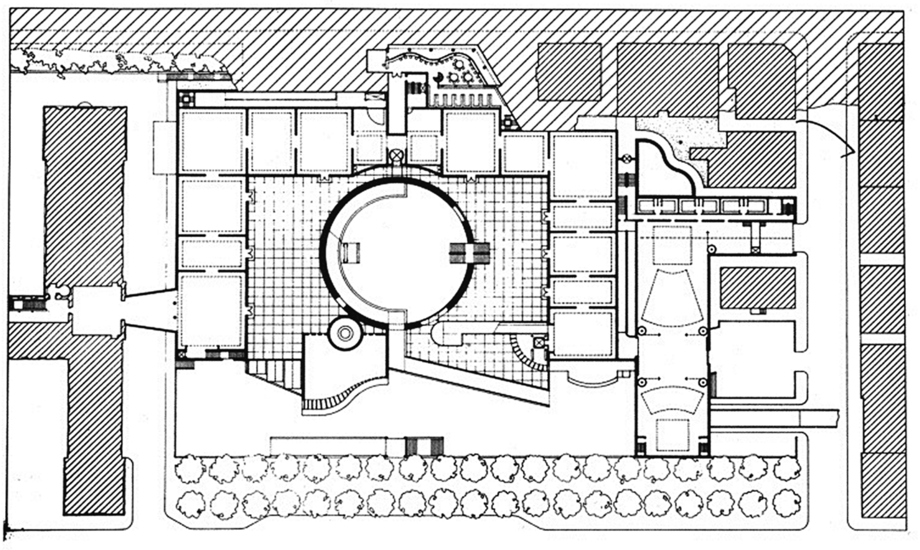
الشكل 61: Aldo Rossi، مسرح العالم، البندقية.



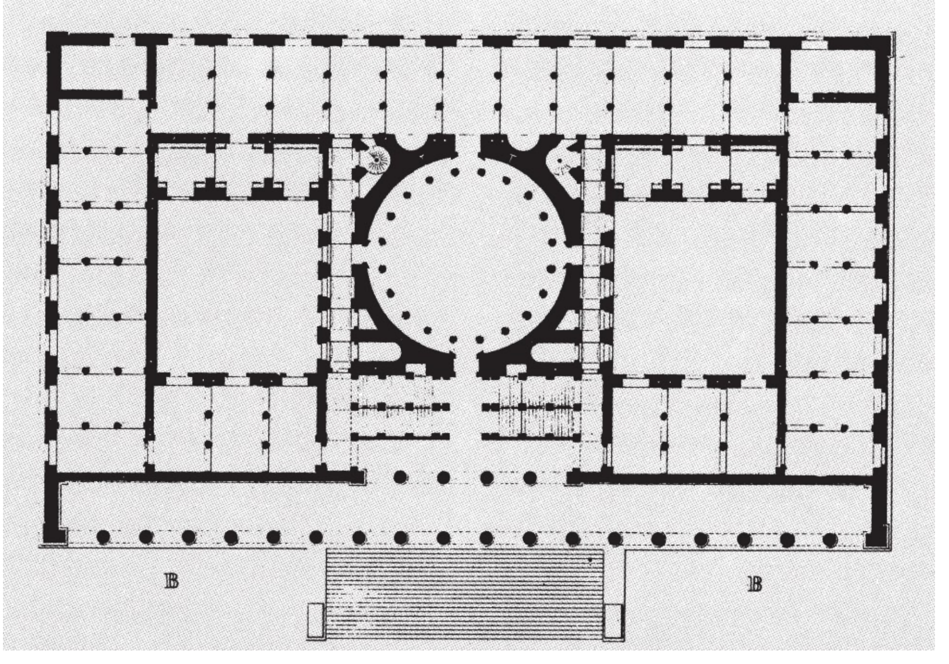
الشكل 62: Aldo Rossi، مدرسة في بروني.



الشكل 63: Aldo Rossi، أشكال مشابهة في إبريق قهوة، صندوق عرض، كابينة تغيير ومسرح.

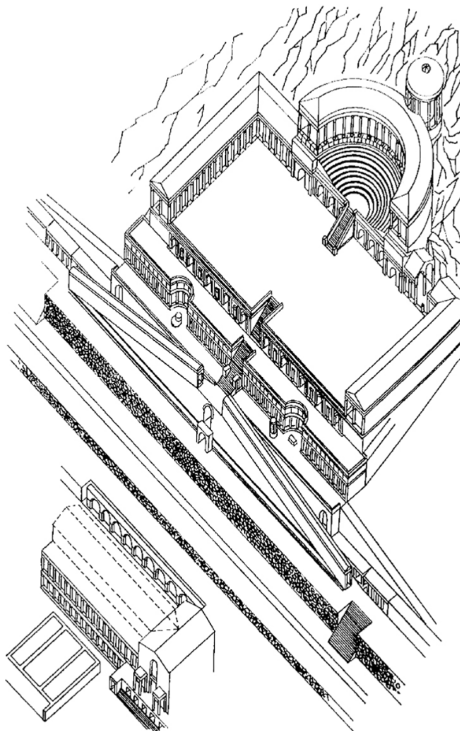


الشكل 64: James Stirling ،Neue Staatsgalerie، شتوتغارت.



الشكل 65: Karl Friedrich Schinkel، المتحف القديم، برلين.

يفصّل الفهم التقليدي للنوع (Type) على مرونته .ففي أوائل القرن التاسع عشر، ميّز أنطوان-كريسوستوم كوترمير دو كوينسي بين النموذج (Model) والنوع (Type) قائلاً:
"النموذج هو شيء يجب تكراره كما هو؛ أما النوع، فمن بعده يقوم فنانون مختلفون بتصميم أعمال فنية قد لا يكون لها أي تشابه واضح. كل شيء دقيق ومحدد في النموذج؛ أما كل شيء فهو أكثر أو أقل غموضًا في النوع".
يمكن اعتبار قائمة روسي للأشكال الثابتة كنماذج، بينما يهتم غالبية المعماريين الذين يتبنون النمطية بتقلبات الأنواع واعتمادها على السياق التاريخي والاجتماعي.



الشكل 66: مزار فورتيونا بريمغنيا، باليستينا.

يعد متحف نيوي شتاتسغاليري (Neue (Staatsgalerie, 1978–1983في شتوتغارت، ألمانيا، مثالًا ممثّلًا على التصميم النمطي ما بعد الحداثي لجيمس ستيرلنغ. بدلاً من السعي نحو شكل بسيط ولا يمكن تبسيطه أكثر، يجمع ستيرلنغ بين نوعين أساسيين مستقلين لتكوين كل غير قابل للحسم.

من جهة، تشير تنظيم المخطط – دائرة مركزية (Rotunda) داخل مخطط مستطيل – إلى نوع المتحف الذي أسسه كارل فريدريش شينكل في متحفه القديم ,
(Altes Museum, 1823–1830) في برلين. كما تعيد صف الأشجار المزروع على واجهة الشارع استنساخ الأعمدة الأيونية في متحف شينكل.

ومن جهة أخرى، الطريقة التي يستخدم بها مبنى ستيرلنغ الممرات المائلة (Ramps) للاتصال بالشارع توحي بنمط آخر، يظهر، على سبيل المثال، في معبد فورتونا بريمجينيا (c. 80قبل الميلاد) في باليسترينا. > الأشكال 64–66

لطالما كان مبدأ الجمع بين أنواع تبدو متناقضة شائعًا. فـ آيا صوفيا في إسطنبول هي في الوقت نفسه بازيليكا، وكنيسة على شكل صليب، وإعادة تفسير مركزية للبانثيون. وبالمثل، تجمع كنيسة الحج فييرزينهايليغن (1743–1772) بالقرب من ليشتنفيلز، ألمانيا) لتصميم بالثاسار نيومان بين مخطط طولي ومخطط مركزي.



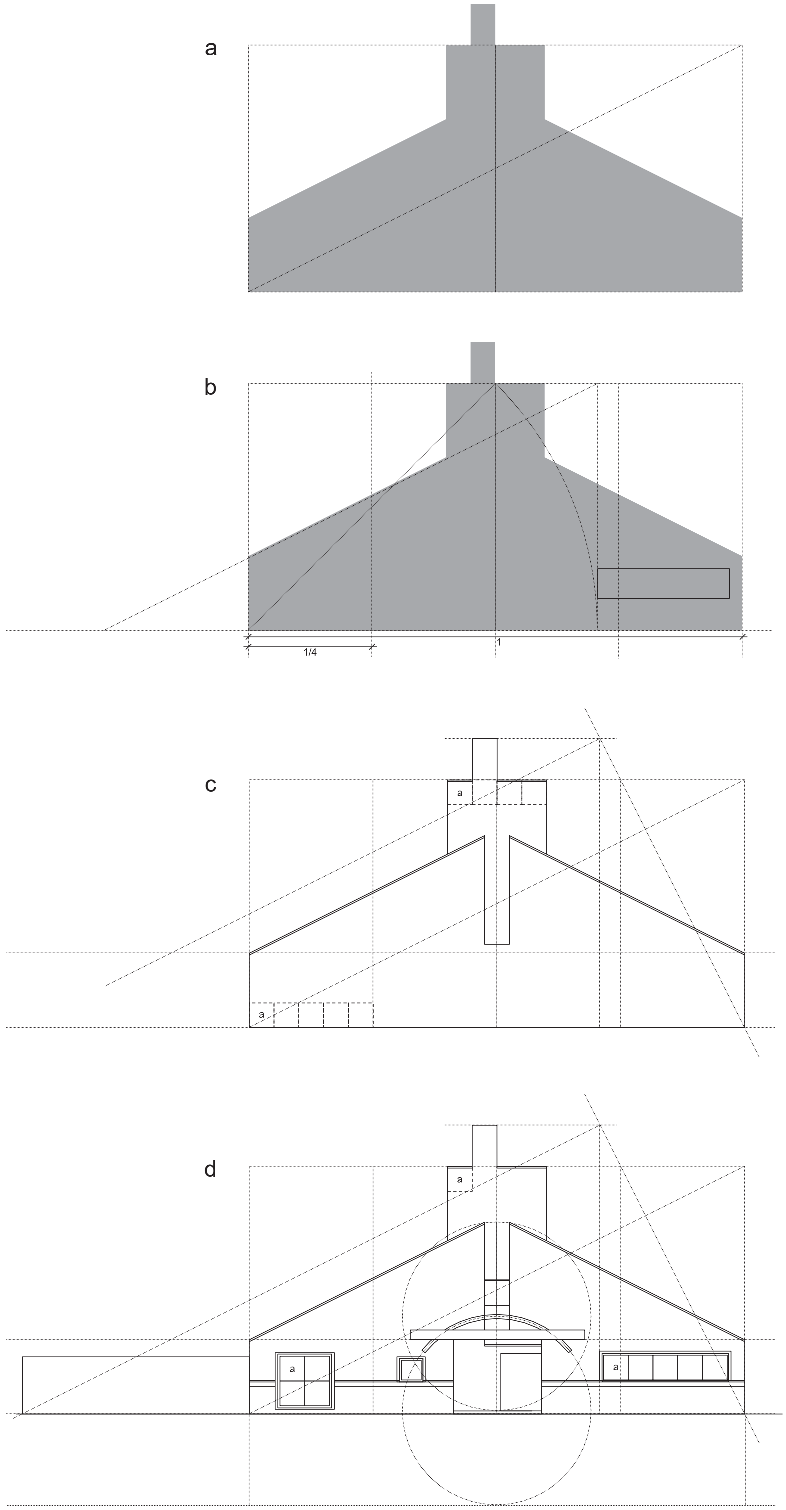
الشكل 67: Le Corbusier، كنيسة في رونشامب.

من باب المدخل، يبدو أن الكنيسة بازيليكا مع ممرات جانبية، ولكن كلما تقدم المرء إلى الداخل، تتقوس الأعمدة لتوحي بمساحة مركزية مع مذبح القديسين في الوسط. تفعل كنيسة نوتردام دو أوه (1954) في رونشامب، فرنسا) من تصميم لو كوربوزييه الشيء نفسه: فجانب من الكنيسة يوحي بتنظيم طولي والجانب الآخر بمخطط على شكل صليب. > الشكل 67

يمكن دراسة أول مبنى لروبرت فنتوري، منزل والدته (1962) في تشيستنت هيل، بنسلفانيا، باعتباره تركيبًا متناقضًا عمدًا. تم توثيق عملية التصميم جيدًا، ويظهر أن المعماري لم يكن يمانع تجربة فكرة بعد أخرى، فابتكر عشر تصاميم مختلفة جذريًا قبل التوصل في النهاية إلى النسخة التي بُنيت.

تجمع الواجهة بين صورة عامة للمنزل وإشارات راقية إلى أبواب مصرية، وبوابات باروكية، ونوافذ شريطية حديثة. > الشكل 68

تتميز الواجهة الرئيسية بتماثل، مع ما يبدو سقفًا مائلًا ومدخنة ضخمة، كما قد نراه في رسم طفل للمنزل. ومع ذلك، على أحد جانبي الواجهة نرى نافذة مربعة شبه تقليدية، وعلى الجانب الآخر نافذة شريطية حديثة يمكن أن تكون مناسبة في فيلا سافوي للو كوربوزييه. يشير القوس فوق المدخل إلى وجود توافق مخفي: كلا الجانبين يحتويان على خمس نوافذ مربعة، لكن على الجانب الأيمن تم ترتيب النوافذ في خط واحد، وعلى الجانب الأيسر في تشكيلتين مربعتين، واحدة بأربع نوافذ والأخرى بنافذة واحدة فقط. يلمس القوس زاوية النافذة الوحيدة، مشيرًا إلى غياب مربع بنفس الحجم على الجانب الأيمن .(d)



الشكل 68: Robert Venturi، منزل فانا فينتوري، تشيستنات هيل، الاشتقاق الهندسي للواجهة.

في هذه الحالة، تكون المراجع النمطية والشكلية خاضعة أيضًا للسيطرة الهندسية. يمكن إدراج الواجهة في مربع مزدوج، تحدده الجدران الجانبية للمنزل وكتلة المدخنة .(a) إذا قمنا بتدوير قطر كل مربع لأسفل لإنشاء مستطيل بجذر (2 √2)، نحصل على موضع النوافذ .(b) يمكن اشتقاق خط السقف أولًا برسم قطر المربع المزدوج، ثم إزاحة هذا القطر إلى حافة المستطيل بجذر 2 > .(c)الشكل 68

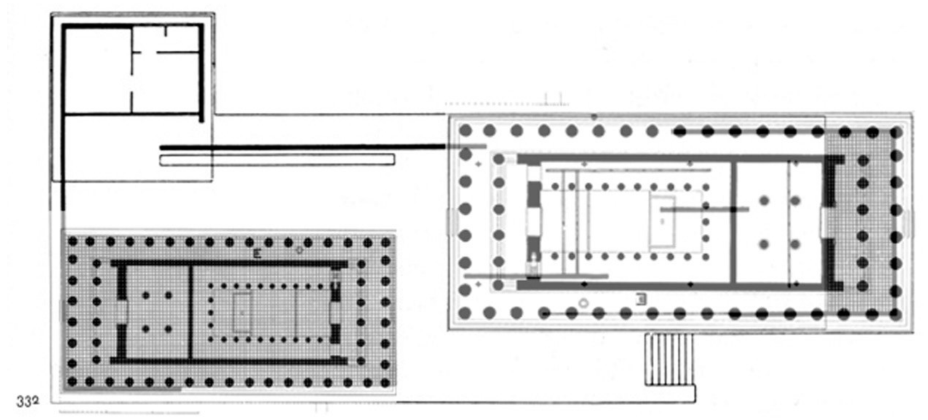
تحويل نموذج محدد Transformation of a Specific Model

التصميم النمطي ليس الطريقة الوحيدة للرد على النماذج السابقة. يمكن للمعماريين أيضًا استخدام مبانٍ تاريخية محددة كنقطة انطلاق للتصميم. على سبيل المثال، تصميم لودفيغ ميس فان دير روه لجناح ألمانيا في المعرض الدولي ببرشلونة عام 1929 يستند إلى عدد من النماذج السابقة، سواء المعمارية أو الفنية.

أشار النقاد إلى أن مخططات ميس – مع الجدران الموضوعة على شبكة متعامدة كعناصر مستقلة تبرز أحيانًا في المسافة – تشبه لوحات مجموعة دي ستايل. كما يمكن ربط بعض خصائص جناح برشلونة، مثل الزوايا الزجاجية المفتوحة، بـ منازل البراري لفرانك لويد رايت. لكن ربما الأكثر أهمية هو التقليد الكلاسيكي. ليس من قبيل الصدفة أن مخطط الجناح (وأيضًا المسبح بجواره) يكرر نسب البارثينون في أثينا. علاوة على ذلك، تتطابق أعمدة المعبد مع جدران مبنى المعرض، وجدران الخلية في البارثينون مع أعمدة تصميم ميس. كما يتبع المسبح داخل الجناح التقسيم في المعبد بين الأديتون والأوبيستودوموس. احتوى المبنى أيضًا على تمثال لامرأة (لجورج كولبه، 1929)، الذي يحل محل تمثال أثينا بارتينوس في المعبد اليوناني. كانت هذه اللمسات الكلاسيكية أكثر وضوحًا أثناء المعرض في 1929 مقارنة بما نراه اليوم، إذ كان المشاهد يرى واجهة مبنى ميس عبر صف من الأعمدة اليونانية المستقلة. > الشكل 69

عند استخدام نموذج سابق، من المهم تحويله بدلًا من مجرد تقليد جوانبه المألوفة. كمثال آخر، يمكن النظر إلى فيلا دال آفا (1991) في سانت كلود قرب باريس) من تصميم ريم كولهاس ومكتب > .OMAالشكل 70

مثل الفيلا السابقة، يبرز مبنى كولهاس تطبيق مبادئ لو كوربوزييه الخمسة للعمارة الجديدة: أعمدة رفع (Pilotis)، مخطط حر، واجهة حرة، نوافذ شريطية، وحديقة على السطح. ومع ذلك، في مبنى كولهاس، تُعاد ترتيب العناصر كقطع مجزأة. على سبيل المثال، يظهر جزء من الجدار المنحني للطابق الأرضي في فيلا سافوي كـ جدار المطبخ الداخلي في فيلا دال آفا. الفيلا الأصلية لكوربوزييه تقريبًا مربعة، بينما تعتمد نسخة كولهاس على شبكة النسبة الذهبية، مقسمة أربع مرات – وفقًا لمبدأ خطوط التنظيم لكوربوزييه لتحديد أبعاد الأجنحة المعلقة.

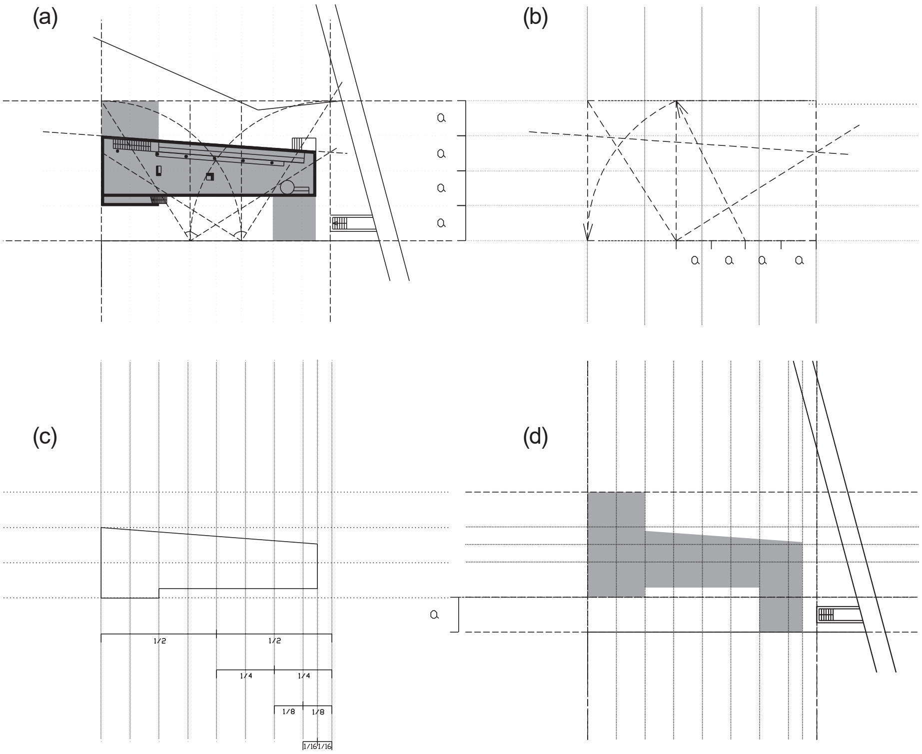


الشكل 69: Ludwig Mies van der Rohe، جناح برشلونة مع مخططات البارثينون مغطاة عليه.

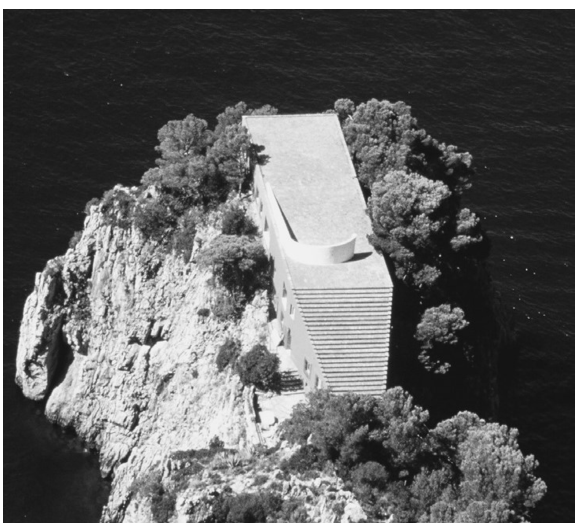
في الوقت نفسه، يقوم كولهاس بتحوير العناصر المستعارة: تتحول حديقة السطح إلى مسبح، ويحل الواجهات المعدنية المموجة محل الجص الهندسي المجرد، كما تنتهك الأعمدة تحت غرفة النوم الشرقية منطق الهيكل في Maison Dom-ino لكوربوزييه (1914).
إن تحويل فيلا سافوي له مبرره، لأنه، كما ذُكر سابقًا، كانت فيلا كوربوزييه في كثير من النواحي تحويلًا مشابهًا لنموذج سابق، فيلا روتوندا لبالاديو في فيتشنزا. يمكن أيضًا اعتبار Maison Lemoine (1998) في فلورا، قرب بوردو، من تصميم OMA نسخة متغيرة عن فيلا سافوي.

بينما قام كوربوزييه في فيلا سافوي بعكس المبدأ النهضوي للجدار الصلب في الطابق الأرضي والأعمدة الحرة في الطابق العلوي (Piano Nobile)، يقوم كولهاس بعكس تصميم كوربوزييه في منزله في بوردو: الطابق الأرضي تحت الأرض، الطابق العلوي كله زجاج، والتاج الكلاسيكي للمبنى (corona aedificii)يبدو ككتلة صلبة تحوم في الهواء.
في فيلا دال آفا، يتم تحويل النموذج السابق بعدة طرق – بعضها تحويلات أكثر تجريدًا، وأخرى اقتباسات مباشرة واضحة من النموذج – مما يعطي التصميم عمقًا تاريخيًا محسوسًا. > الشكل 70

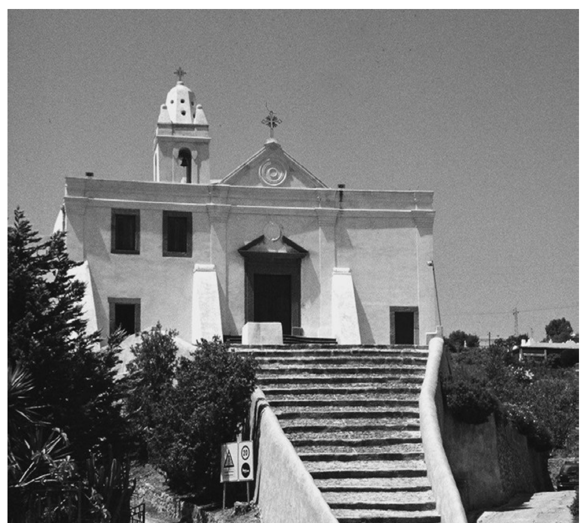
ليس من الضروري أن يكون النموذج السابق تحفة معمارية معترف بها. على سبيل المثال، Casa Malaparte (1940)على جزيرة كابري من تصميم أدالبيرتو ليبيرا وكورزيو مالابارتي يستند جزئيًا إلى نموذج سابق: الدرج المقطوع الغريب يذكر بدرج كنيسة ريفية في جزيرة ليباري حيث كان مالابارتي قد نُفي. > الشكلان 71 و72



الشكل 70: Rem Koolhaas، فيلا دالآفا، باريس، التوليد التخطيطي للمخطط.



الشكل 71: Adalberto Libera وCurzio Malaparte، كازا مالابارتي، كابري.



الشكل 72: كنيسة ليباري.

غالبًا ما يعيد المعماريان هيرتسوغ ودي ميرون استخدام عناصر موجودة مسبقًا ولا تحمل قيمة معمارية خاصة. فعلى سبيل المثال، بالنسبة لواجهة مبنى سكني في شارع شوتسنماتشتراسه في بازل، سويسرا (1993)، استوحوا التصميم من أغطية المجاري في نفس المدينة، معتمدين على تمديد وتكبير النقش. أما في مزرعة النبيذ دومينوس (1998) في وادي نابا، الولايات المتحدة الأمريكية، فقد طبقوا نظام جدران استنادية شائع في جبال الألب.

Responses To Site الاستجابات للموقع

Regionalism الإقليمية

في العمارة الإقليمية، يحاول المعماري تبني بعض الخصائص ليس بالضرورة من البيئة المباشرة، بل من المنطقة أو الدولة ككل. فعلى سبيل المثال، عندما بنى المعماري أدولف لوس منزل خونر (1929) في الجبال في بايرباخ، النمسا، صمّم جدرانًا من الخشب الداكن، رغم أنه في السياقات الحضرية كان يفضل عادة الجص الأبيض الشكل 73.

في العمارة الإقليمية، نولي اهتمامًا للمواد المحلية وتقنيات البناء، ليس لأسباب جمالية فقط، بل لأن التقاليد المحلية غالبًا ما تحتوي على حلول مجرّبة وموثوقة تكون مستدامة ومناسبة للمناخ وظروف الإضاءة ودرجة الحرارة والرطوبة، وما إلى ذلك. كان حسن فتحي من روّاد الإقليمية: ففي مبانيه لقرية الجورن الجديدة (1948) في مصر، استخدم طرق البناء القديمة مثل الطوب اللبن (اللبن الطيني)، واعتمد على جدران سميكة وساحات تقليدية لتوفير تبريد سلبي. بالإضافة إلى هذه المزايا التقنية، سمحت الأساليب الإقليمية لفتحي أيضًا بإشراك البنّائين المحليين، بما فيهم السكان، في عملية التصميم والبناء، وتحقيق نتائج مبهرة بتكاليف منخفضة.

مثال معاصر على الإقليمية هو فيلا إيلا (1995) في مدينة مالي، غينيا، من تصميم المعماريين الفنلنديين ميكو هيكينن وماركّكو كومونن، والتي تتفاعل مع شدة الضوء والرطوبة في الساحل الغربي الاستوائي لأفريقيا الشكل 74 و 75.

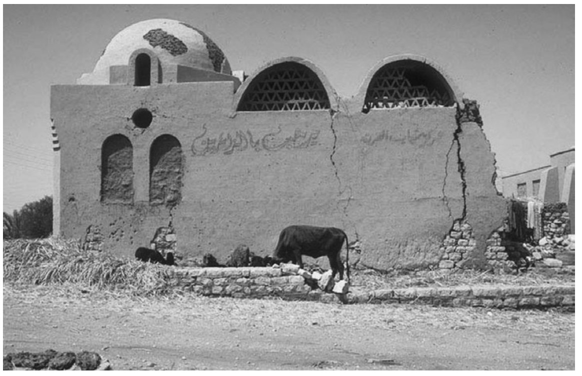
بينما يشبه منزل خونر للوس العمارة التقليدية من حيث المواد، إلا أنه يفتقد بعض الخصائص التقليدية مثل السقف المرتفع.



الشكل 73: Adolf Loos، منزل في بايرباخ.



الشكل 75: Heikkinen and Kommonen، فيلا إيلا.



الشكل 74: Hassan Fathy، البناء بالطوب اللبن.

بهذا المعنى، يمكن أيضًا وصفه بما أطلق عليه ألكسندر تزونس، ليان ليفيفر، وكينيث فرامبتون مصطلح "الإقليمية النقدية" (.(critical regionalism) يتخذ فرامبتون موقفًا arrière-garde، مبتعدًا بالمثل عن الماضي ما قبل الصناعي وأسطورة التقدم في عصر التنوير. في تحليله، تركز الإقليمية النقدية على الخصوصيات المحلية من أجل مقاومة تجانس الحداثة الرأسمالية. فهي تفكك الطيف العام للثقافة العالمية التي ورثتها وتنتقد الحضارة العالمية.
على مستوى أكثر ملموسًا، ينصح فرامبتون المعماريين باستخدام المواد المحلية بطريقة تركيبية (tectonic)، أي الكشف عن البناء الفعلي، بدلًا من الإنشاءات المجردة والعامة النمطية للحداثة الدولية.

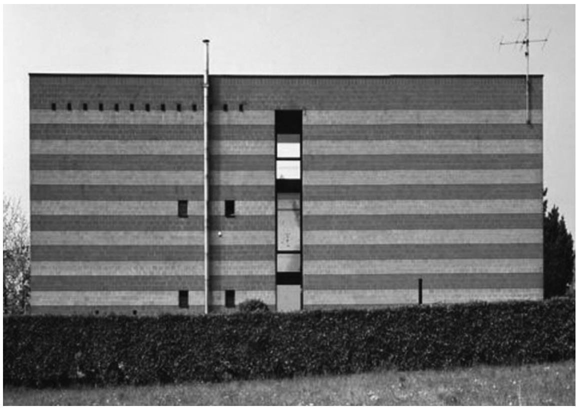
يمكن اعتبار المنازل التي بنى ماريو بوتا في تيتشينو، سويسرا، خلال أواخر السبعينيات والثمانينيات أمثلة على الإقليمية النقدية. كطالب لـ لو كوربوزييه، يطبق بوتا الهندسة البسيطة والمجردة للحداثة لكنه يربطها بتقاليد البناء المحلية من خلال استخدام الألوان والمواد. وهكذا، تحاكي العديد من منازله الجدران المخططة النموذجية للمنطقة.

أحد الأمثلة الرئيسية على الإقليمية النقدية كما حددها فرامبتون هو كنيسة باغسفارد (Bagsvaerd Church) قرب كوبنهاغن، صممها يورن أوتزون عام 1976. من خلال المبنى، يوضح فرامبتون مفهوم التوليف الواعي بين الحضارة العالمية والثقافة المحلية. يبدو الخارج الخرسانية مسبقة الصب للمبنى مثالًا على الحضارة العالمية العقلانية، مع أصداء لمباني المرافق الريفية، مثل صوامع الحبوب، بينما يشير الداخل، بقبو القشرة الخرسانية العضوي المصبوب في المكان، ليس فقط إلى قوانين البناء الغربية، بل أيضًا إلى سابق من الشرق، سقف الباغودا الصيني.

نتيجة لذلك، يستطيع أوتزون تجنب الأسلوب الوطني العاطفي (Heimatstil) وكذلك الزخارف الكنسية المعاصرة المبتذلة، ويكوّن أساسًا إقليميًا متماسكًا للروحانيات في عصر علماني.
< الشكلان 76 و77



الشكل 77: العمارة التقليدية في تيتشينو.



الشكل 76: Mario Botta، منزل في ليغورنيتو.

السياقية Contextualism

الإقليمية ليست الطريقة الوحيدة للاستجابة للموقع. المعماريون ما بعد الحداثة، مثل O. M. Ungers، كانوا يرسمون مخططات مجردة عن مورفولوجيا البيئة (زوايا الأسقف، محاور النوافذ، الملمس، إلخ)، ثم يحاولون إعادة تكوين تركيبة جديدة بخصائص مشابهة، كما في مشروعه لعام 1978 لمجلس مدينة في هيلدسهايم، ألمانيا.

يعد برج الإعلام Media Towerلهانس هولين (1994–2001) في فيينا مثالًا أكثر مباشرة على السياقية، على عكس التصميم النمطي، لأنه لا يحترم نمط الكتل الفييني بل يجمع بين خليط فريد من العناصر. باستثناء البرج الزجاجي الطويل، تحاكي واجهات المبنى المباني المجاورة من حيث الألوان والنسب والفتحات. بالإضافة إلى تعديل واجهة المبنى لتتناسب مع المحيط، أخرج هولين صندوقًا زجاجيًا مائلًا غريب الشكل ليكون نقطة جذب عند زاوية الشارع. > الشكلان 78 و79

وبطريقة أكثر تجريدًا، استلهم ريتشارد ماير تصميمه لمتحف الفنون والحرف (1980–1984) > الشكل 81 في فرانكفورت من الموقع .(a) كانت نقطة البداية فيلا من القرن التاسع عشر، والتي استخدمها ماير كعنصر معياري لتحديد شبكة 4 × 4. من هذه الشبكة، عزّل بعد ذلك المربعات الزاوية لإنشاء نوع كاستيلو (castello)، مع المبنى القديم كواحد من أربع "أبراج" زاوية. تشير الزوايا إلى محورين رئيسيين، حددهما ماير كممرات، لتشكيل مربع رباعي .(four-square) (b).
ومع ذلك، فإن التنظيم في هذا التصميم أكثر ثراءً وغموضًا (.(d).



الشكل 78: Hans Hollein، برج الإعلام، فيينا.

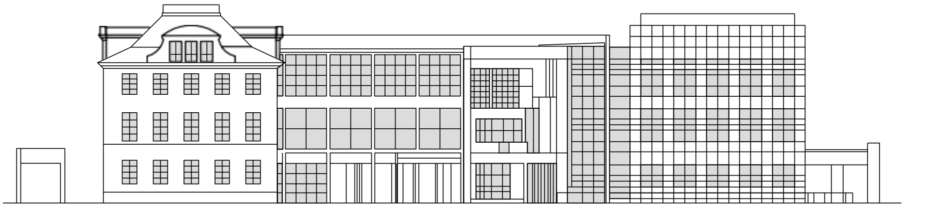


الشكل 79: Hans Hollein، برج الإعلام، العلاقات مع الواجهات المجاورة.

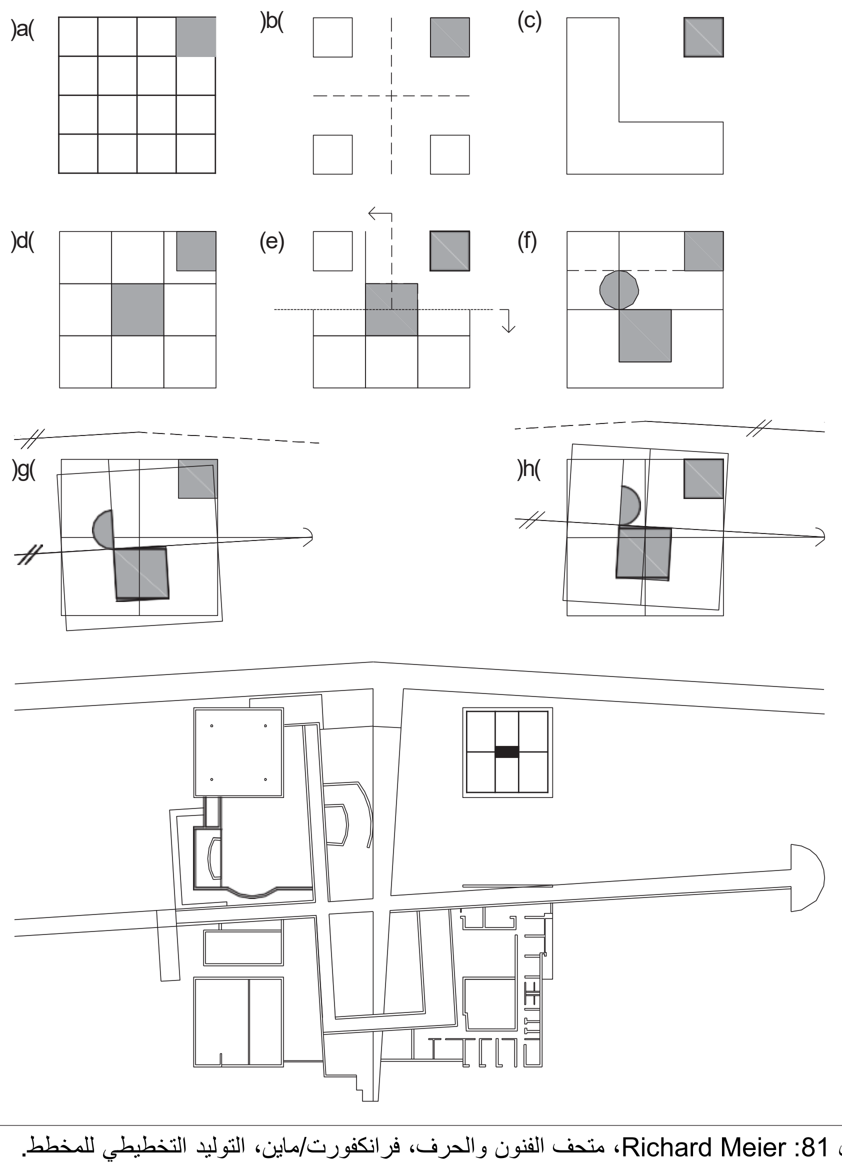
يشكّل المبنى الجديد أيضًا شكل حرف L يؤطر الفيلا القديمة كقطعة مميزة .(c)يمكن اعتبار هذا التكوين على شكل Lسببًا في دفع المحورين الرئيسيين نحو الجنوب الغربي من المركز (.(eومع ذلك، هناك عناصر خاصة أخرى تتنافس على الانتباه. أحدها هو الفناء الذي ينهي محور الدخول. بينما يكون داخل الرواق بعرض الوحدة المعيارية، تحيط به ممرات توسّع المساحة المفتوحة. عرض الفناء يساوي ثلث عرض المبنى، مما يوحي بأن الفراغ المفتوح قد يكون قطعة من تكوين من تسع مربعات، مع فراغ في مركز المجمع. العنصر الخاص الثالث يتكون من قطع دائرية تشكّل مدخل المتحف.

معًا، تحدد هذه العناصر دائرة تتناسب مع مربع الشبكة الأصلية .(f) تنتج التجزئة عن الانعطافات السياقية التي أدخلها ماير. مواصلًا اتجاه شارع Schaumainkai نحو الغرب، يقوم بتدوير الشبكة بمقدار 3.5° حول نقطة محددة ببوابة على الجانب الشرقي من المجمع. استجابة لانحناء آخر في النهر نحو الشرق، يدير ماير المخطط في الاتجاه المعاكس أيضًا. > الشكلان 80 و81

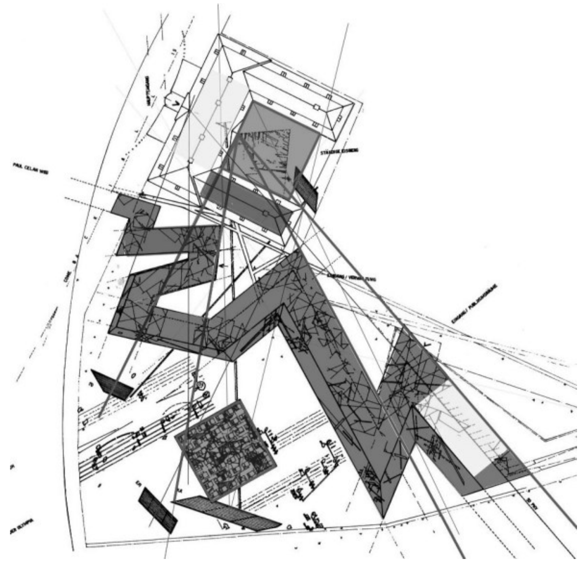
يعد المتحف اليهودي لدانيل ليبسكايند (1989–2001) في برلين مثالًا على رد فعل تفكيكي تجاه السياق. على الرغم من أن المعماري استخدم أشكالًا مشابهة على شكل ضربات البرق في تصميماته السابقة، وربما كان مستلهمًا أصلاً من مشروع الفن الأرضي لمايكل هايزر *Rift*، وهو الأول من Nine Nevada Depressions (1968)، فإن الشكل المعقد هنا يتفاعل مع المحيط المباشر، وخصوصًا مع المتحف الباروكي القديم الذي كان يُنظر إلى المتحف الجديد في البداية كامتداد له.



الشكل 80: Richard Meier، متحف الفنون والحرف، فرانكفورت، الواجهة.



الشكل 81: Richard Meier، متحف الفنون والحرف، فرانكفورت/ماين، التوليد التخطيطي للمخطط.



الشكل 82: Daniel Libeskind، مخطط متحف اليهود، برلين.

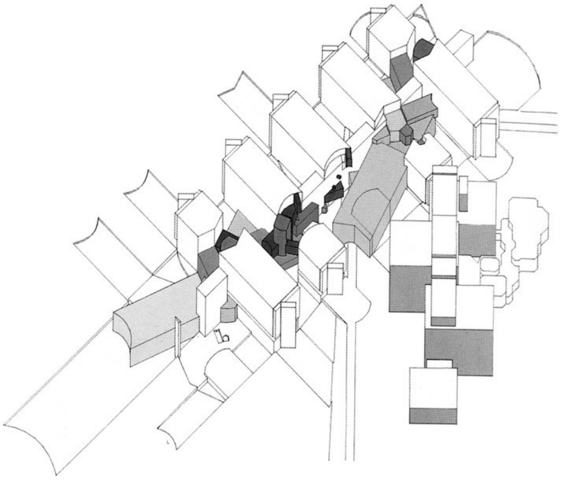
غالبًا ما يؤكد الفن الباروكي على الخطوط القطرية والتنظيمات الشعاعية. وبناءً عليه، يقوم ليبسكايند ببناء متحفه المتعرج بحيث تتقارب العديد من الجدران الجانبية نحو مركز واجهة المبنى الخلفية الأصلية. كما تم أخذ العروض المختلفة للمتحف الجديد من أجنحة المبنى القديم، سواء كانت تحتوي على ممرات أو بدونها، ويملك حديقة E. T. A. Hoffmannفي تصميم ليبسكايند الأبعاد نفسها لفناء المبنى القديم. تتضمن التكوين أيضًا محورًا يقطع المتحف الجديد عند عدة نقاط، مما يخلق فراغات غير قابلة للوصول؛ أما المقاطع من المحور التي ليست داخل المتحف فتظهر كـ كتل حرة مفرغة ومتناثرة. > الشكل 82

Superposition and Scaling التراكب و المقياس

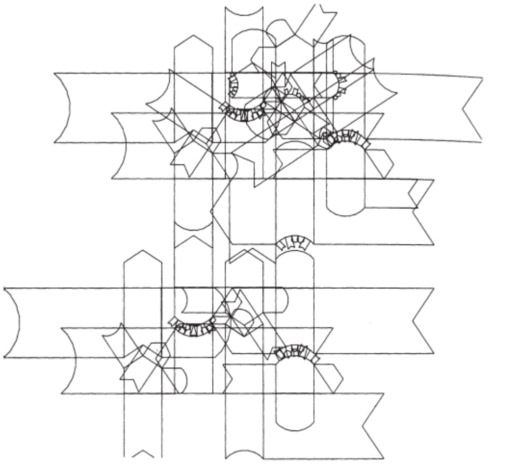
ابتداءً من معرض في متحف الفن الحديث (MoMA) في نيويورك عام 1969، انتمى ريتشارد ماير إلى مجموعة من المعماريين عُرفت باسم «نيويورك فايف». وكان عضو آخر في هذه المجموعة، بيتر آيزنمان، قد جرّب أساليب تصميم أكثر صرامة وتعقيدًا. واستجابةً لادعاءات الفيلسوف جاك دريدا بأن لا معنى يكون ثابتًا أو قابلًا للحسم أبدًا، وأن لا نظام يكون مغلقًا أو نقيًا تمامًا، طوّر آيزنمان عددًا من طرق التصميم — وبصورة أدق، كان يُنتج طريقة جديدة لكل مشروع — بحيث تتعامل مع القضايا الشكلية وكذلك مع معلومات غير معمارية.

يُعدّ التدرّج الحجمي اي المقياس (Scaling) مثالًا جيدًا على تقنيات آيزنمان. فمصطلح التدرّج الحجمي مأخوذ من الهندسة الكسيرية (Fractal Geometry)، والتي كانت بالنسبة لآيزنمان مماثلة لمفهوم التفكيك لدى دريدا، الذي يرى أن تفكيك البُنى يوسّع حدود البُنى المفاهيمية. ففي الكسيريات، يتكرر الشكل نفسه أو شكل مشابه عند مقاييس مختلفة، ولا يمكن اعتبار أي مقياس أكثر واقعية أو أساسية من غيره. وقد جذب غياب مقياس أصلي آيزنمان لأنه يستحضر ادعاء دريدا بأن المعنى ليس له مصدر أصلي.

وعلى خلاف بعض المعماريين الآخرين، لم يستخدم آيزنمان الكسيريات بحد ذاتها في تصاميمه. وبدلًا من ذلك، كان يختار عددًا من الرسومات ويقوم بتراكبها أو «إسقاطها فوق بعضها» بمقاييس مختلفة، كما في مشروعه لمركز الأحياء (Biocenter)عام 1987 في جامعة فرانكفورت أم ماين. ومن الشبكة المعقدة الناتجة من الخطوط، كان يختار أشكالًا تجمع شظايا من صور أصلية مختلفة، لكنه لم يرسم أي خطوط جديدة. > الأشكال 83 و84



الشكل 83: Peter Eisenman، Biocenter، فرانكفورت/ماين، مخطط.

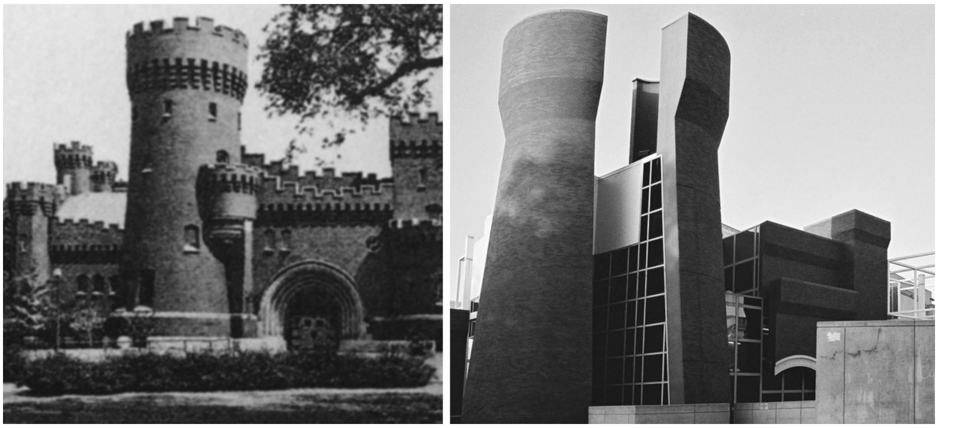


الشكل 84: Peter Eisenman، المخطط مُولَّد من تراكب رموز الأدينين، الثايمين، الجوانين والسيتوزين، قواعد DNA.

أول مبنى تفكيكي كبير يتم تشييده، وهو مركز ويكسنر للفنون البصرية في كولومبوس، أوهايو (1983–89)، من تصميم Peter Eisenmanو Richard Trott، يشكّك في الأفكار التقليدية للسياقية من خلال استخدام التراكب والتدرّج الحجمي.



الشكل 85: Peter Eisenmanو Richard Trott، مخطط موقع Wexner Center يظهر المحور نحو ملعب كرة القدم.



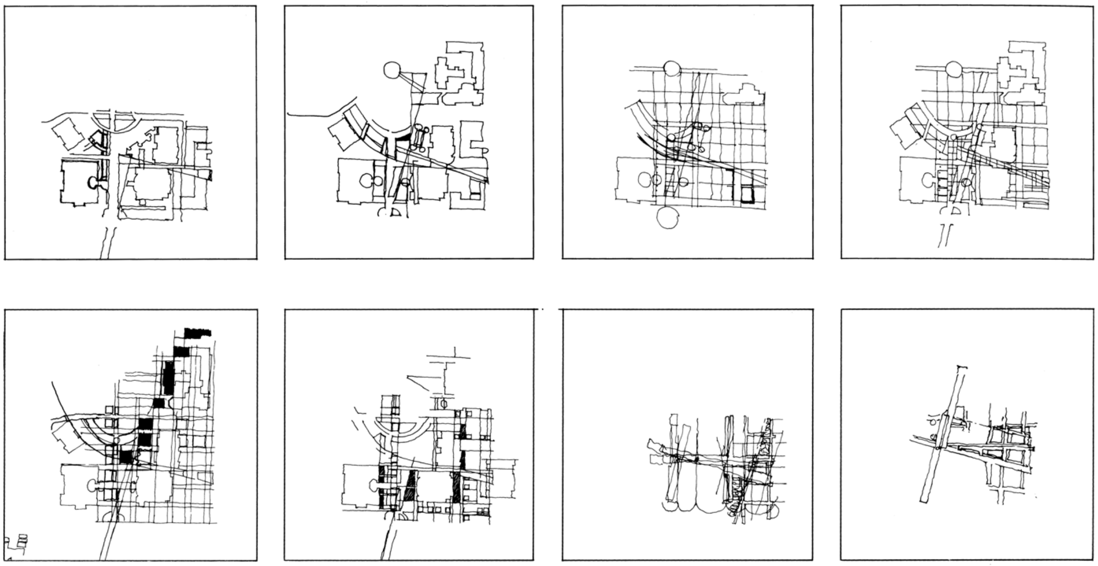
الشكل 86: الأكاديمية القديمة (يسار) و Wexner Centerالجديد في حرم جامعة أوهايو.

لا يستجيب المبنى لجيرانه، أي مباني حرم جامعة ولاية أوهايو، بل يستجيب بدلًا من ذلك لظروف مادية بعيدة مكانيًا أو زمانيًا، على نحوٍ يشبه المساجد الموجّهة نحو مكة. وبينما يستند الحل الشكلي لمركز ويكسنر إلى إدخال شبكة شوارع المدينة في شبكة حرم الجامعة ولكن بانحراف قدره 12.25°، فإن موقع المبنى ومحاوره الرئيسية يتحددان بوضوح من خلال ملعب كرة القدم الواقع على بُعد عدة مربعات سكنية، بل وهناك أيضًا إشارة إلى موقع يبعد 80 ميلًا غرب كولومبوس: فعند الطرف الشمالي للموقع، يتعقّد التصادم المنهجي لكن العقلاني بين الشبكتين عبر استنساخ ما يسميه آيزنمان (Greenville Trace)، وهو انزياح في شبكة جيفرسون، حدث عندما أخطأت مجموعتان من المسّاحين، كانتا ترسمان أراضي أوهايو من اتجاهين متعاكسين، في الالتقاء ببعضهما بمقدار ميل واحد.
وحتى عندما يحاكي آيزنمان مباني أقدم في الموقع، فإن المراجع تكون متباعدة زمنيًا: فالأبراج الصغيرة ذات الطابع ما بعد الحداثي تعيد تشكيل أشكال مبنى جامعي من القرن التاسع عشر يُدعى ««Old Armory، والذي تم هدمه عام 1958. وتُسجَّل هذه المواد المختلفة في رسومات تخطيطية مُكرَّرة بأربعة مقاييس مختلفة ومُركَّبة فوق بعضها لتشكّل نسيجًا معقّدًا. ومن هذا الرسم المركّب، يختار آيزنمان بعد ذلك بعض الخطوط للإيحاء بشظايا من الأصول. > الأشكال 85–87

التحويل الشكلي، والطيّ، والشكل الحي

Morphing, Folding and Animate Form

بالإضافة إلى التراكب والتدرّج الحجمي، قام آيزنمان أيضًا بتجريب طرق أخرى لمعالجة الصور المعطاة. في أواخر ثمانينيات القرن العشرين، قام برنامج برمجي غير مكلف بنشر تقنية «التحويل الشكلي (Morphing) لفترة وجيزة. حيث يتم اختيار صورتين أو أكثر، وتحديد نقاط أساسية في كل منها، ثم تُحوَّل إحداها تدريجيًا إلى الأخرى؛ وعادةً ما يمثّل التصميم نقطة ما في منتصف عملية التحويل، حيث لا تعود خصائص الصور الأصلية قابلة للتعرّف.
ولتمييز منهج مكتبهم، UNStudio، كثيرًا ما أشار Ben van Berkelو Caroline Bos إلى صورة مُحوَّلة للفنان Daniel Leeتُعرف باسم (manimal)، وهي دمج بين صور أسد وثعبان ووجه إنسان.

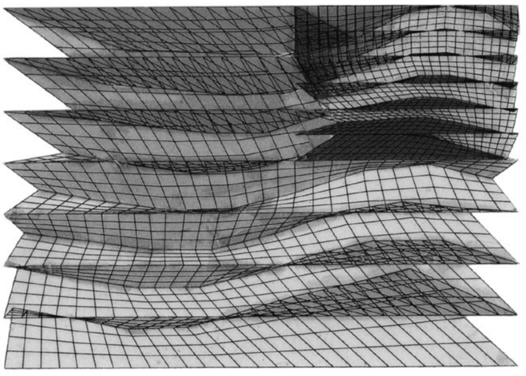


الشكل 87: Peter Eisenman، مخططات تصميم Wexner Center.

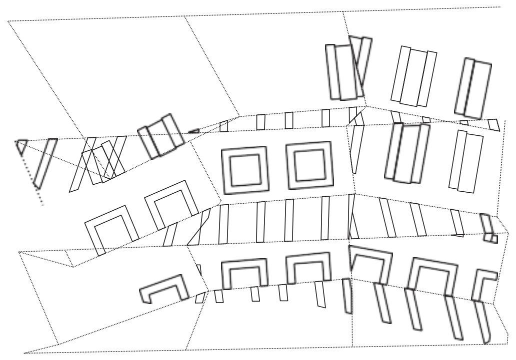
بالمعنى الأكثر جدية، ارتبط التحوّل (Morphing) بعمل العالم البيولوجي دارسي وينتورث تومبسون (D'Arcy Wentworth Thompson)، الذي اقترح في عام 1916 أن تطور الشكلية العلمية (Scientific (Morphology)قد أعاقه ميل نفسي لرؤية الأشكال العضوية فقط من حيث انحرافها عن الهندسة الإقليدية، بدلاً من تقدير أوجه التشابه. تصميم المعماري غريغ لين (Greg Lynn)لدار الأوبرا الوطنية الويلزية (Welsh National Opera House)عام 1994 في كارديف، ويلز، يمثل مثالاً على نوع مماثل من تنويعات الأشكال الأساسية.

تقنية أخرى، تُعرف بالطي (Folding)، كانت تُفهم أحياناً بشكل حرفي كنوع من فن الأوريغامي – مثل مشروع فرانكفورت ريبيستوك بارك (Frankfurt Rebstock Park) عام 1991 بواسطة آيزنمان (Eisenman) – وأحياناً كتكيف مع نظرية الكارثة أو الفوضى. > انظر الشكلين 88 و89

في الأصل، طور رينيه توم (René Thom) نظرية الكارثة كطريقة لوصف التخلق البيولوجي (Biological Morphogenesis)رياضياً. خاصة في التسعينيات، حاول بعض أتباع آيزنمان تطبيق مثل هذه النظريات على توليد الشكل. لين، على سبيل المثال، دعا إلى "الشكل الحيّ" (Animate Form)، الذي طوره من خلال رسم خرائط للمعلومات الخارجية، مثل تغيرات ظروف الإضاءة، من أجل إنتاج تنظيمات معمارية ناشئة، غير متوقعة، ديناميكية، وجديدة.

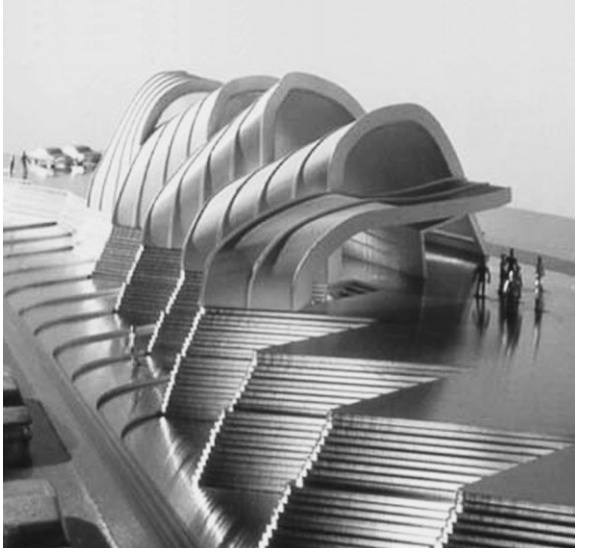


الشكل 88: Peter Eisenman، Rebstock Park،
مخطط يوضح طي الموقع.



الشكل 89: Peter Eisenman، Rebstock Park،
مخطط يوضح طي الأحجام.

أحد الأفكار الرئيسية وراء مشروع غريغ لين غير المنفذ (2001) لبيت الهيدروجين في فيينا، كان أنه سيسجّل حركة السيارات وحركة الشمس على أسطح طوبولوجية مستمرة تتكوّن من سبلاينز ((Splines، وهي منحنيات سلسة يتم توليدها بواسطة برنامج حاسوبي. تمامًا مثل الصور الزمنية (Chronophotographs لإتيان-جولز ماري (Étienne-Jules Marey) في أواخر القرن التاسع عشر، يقترح بيت الهيدروجين الحركة عن طريق ترتيب تنويعات الشكل في تسلسل خطي. الشكل ليس حيًا بالمعنى الذي يجعل المبنى يتحرك فعليًا، لكن سطحه يرسم خرائط للحركات القادمة من بيئته. > انظر الشكل 90



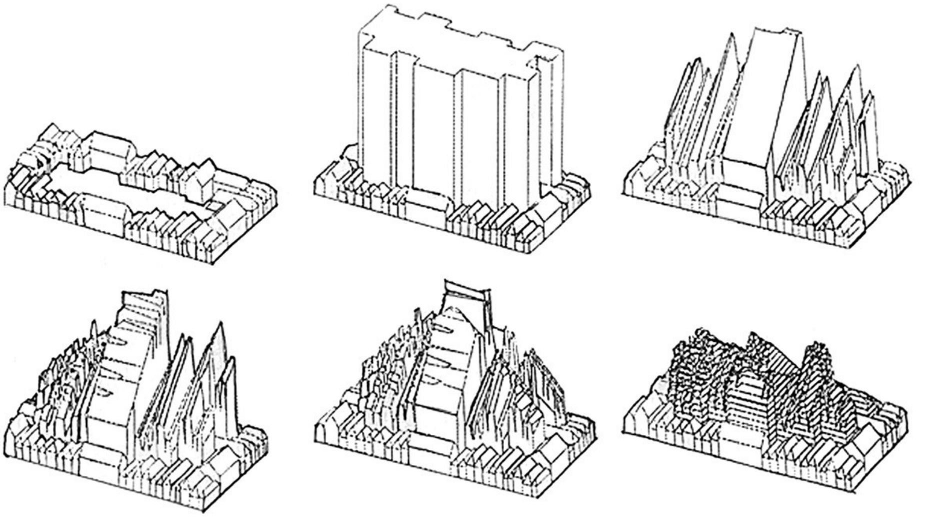
الشكل 90: Greg Lynn، Hydrogen House، نموذج.

المشهد البياني DATASCAPE

تم تطوير الدافع التوليدي في المنهج المعماري في اتجاه آخر بواسطة المعماري الهولندي ويني ماس ((Winy Maas، شريك في مكتب MVRDV، من خلال مفهومه "المشاهد البيانية" (Datascapes)، الذي يجمع بين الأنظمة التفككية (Deconstructive Systems) ومناهج البحث التصميمي، غالبًا مع لمسة من السخرية.

فكرة المشاهد البيانية تمثل توازنًا دقيقًا بين العقلانية التكنولوجية المطلقة والسخرية أو النقد للحداثة. أخذ ماس كنقاط انطلاق، على سبيل المثال، اللوائح في قانون البناء الهولندي، لكنه حوّل أيضًا مخارج الطوارئ، ومخططات توزيع الضوضاء، أو أنظمة التخلص من النفايات إلى تصميمات. يتم وضع القواعد والقيود واستنباطها بمنطق صارم إلى حد العبث Ad absurdum). الهدف هو تقديم القاعدة في شكل نقي وغير متوقع يتجاوز الحدس الفني والهندسيات المعروفة.

مثال جيد على هذا المنهج هو مشروع Monuments Act 2 لمكتب MVRDVمن عام 1996. كانت القضية التي تم التحقيق فيها هي تكثيف مركز أمستردام القديم بحيث لا تكون المباني الجديدة مرئية من الشارع. يتم ملء الساحة الداخلية لكتلة نموذجية من القرن الثامن عشر بكثافة 0.8 بحجم أقصى يتم تقطيعه وفقًا لخطوط الرؤية من الشوارع المحيطة. مع الحجم الناتج المدبب في الوسط، ترتفع كثافة الكتلة عشرة أضعاف لتصل إلى قيمة مذهلة تبلغ 7.8. من الواضح أن مثل هذا المشهد البياني ليس تصميمًا عاديًا، إذ أن الحجم يحقق فقط معلمة واحدة (عدم الرؤية من الشارع) ويتجاهل عمدًا جميع اللوائح الأخرى في القانون وكذلك أي متطلبات وظيفية. > انظر الشكل 91



الشكل 91: MVRDV، Monuments Act، أمستردام.

المخططات DIAGRAMS

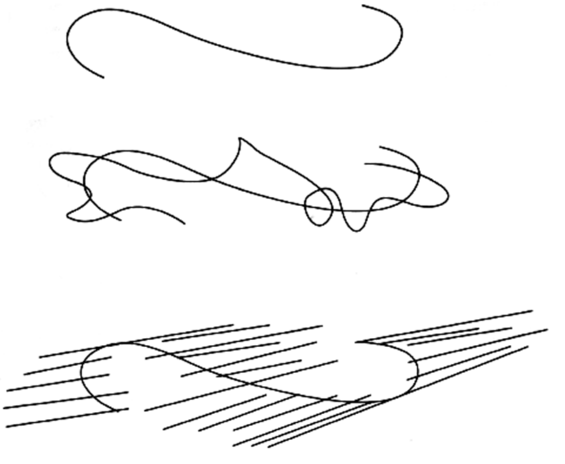
بدلاً من الأجهزة التفكيكية أو المشاهد البيانية، يوصي بن فان بيركل وكارولين بوس باستخدام المخططات، أي الوسائل المجردة للتفكير في التنظيم، والعلاقات، والعوالم الممكنة. وبتبعهم لجيل دولوز (Gilles Deleuze) يوضحان أن "الآلة التخطيطية أو المجردة ليست تمثيلية. فهي لا تمثل شيئًا موجودًا أو حالة معينة، لكنها أداة في إنتاج أشياء جديدة." يستخدمان العديد من أنواع المخططات المختلفة، بما في ذلك مخططات التدفق، تدوينات موسيقية، رسومات تخطيطية للمباني الصناعية، مخططات التوصيل الكهربائي الموجودة في الكتيبات الفنية، نسخ من اللوحات الفنية، وصور عشوائية. وبغض النظر عن أصولها، يقرأ فان بيركل وبوس هذه المخططات باعتبارها خرائط بنيوية للحركة.

بيت موبيوس (Möbius House) عام 1997 في هيت جوي، هولندا، يجسد بعض خصائص المخططات التي استخدمها فان بيركل وبوس كنقاط انطلاق، بما في ذلك رسم لباول كلي (Paul Klee). وهكذا، تنحني خطوط الحركة داخل المبنى للخارج والداخل تمامًا كما تفعل الخطوط في مخطط كلي. يشير الاسم إلى مخطط مختلف، شريط موبيوس، وهو سطح طوبولوجي ذو جانب واحد. يمكن صنع نموذج مادي لشريط موبيوس بسهولة من شريط طويل من الورق عن طريق قلب أحد الطرفين وربط الطرفين لتكوين حلقة. ومع ذلك، لا يعيد فان بيركل وبوس إنتاج الخصائص الطوبولوجية لمخطط موبيوس، بل يفسرانه على أنه يشمل تحول المتناقضات الجدلية. في بيت موبيوس، تتحول الواجهات إلى جدران داخلية، ويتبادل الزجاج والخرسانة أماكنهما مع كل تغيير في الاتجاه؛ برمجياً، يتصل العمل بالترفيه؛ وهيكليًا، تتحول العناصر الحاملة للأحمال إلى عناصر غير حاملة للأحمال.

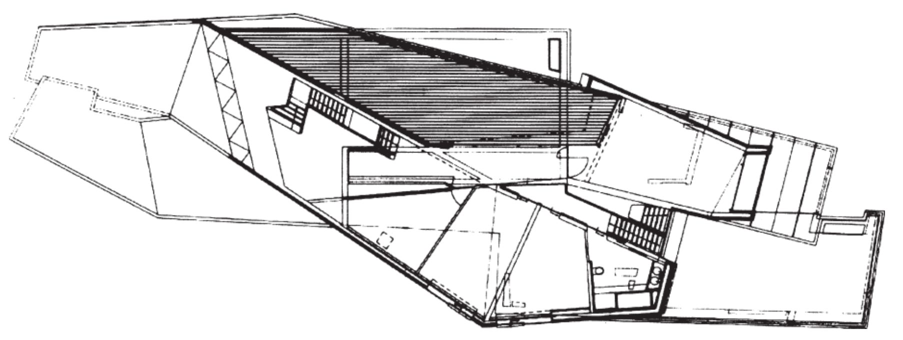
تم تصور المنزل كدورة يومية مدتها 24 ساعة للحياة والعمل والنوم، مع مسارين متداخلين يتتبعان كيف يمكن لشخصين أن يعيشان معًا، ومع ذلك منفصلين، ويلتقيان عند نقاط المساحات المشتركة. > انظر الشكلين 92 و93

قام المعماري والمنظر دوغلاس غراف (Douglas Graf) بتطوير نظرية تصميم كاملة تعتمد على مفهوم المخططات غير التمثيلية. بالنسبة لغراف، المخطط هو أداة تتوسط بين الأنماط التي تحدد مكونات التركيب المعماري، وبين الخصائص الخاصة بالمبنى المعين مقابل الخصائص العامة التي تشكل خطابًا معماريًا محددًا، وبين ركود التكوين مقابل دينامية التشغيل. لفهم ما يعنيه غراف، من الأفضل مناقشة حالة محددة، على سبيل المثال قراءته لمشروع Familian House غير المبني عام 1978 من تصميم فرانك جيري (Frank Gehry). لا يحاول غراف إعادة بناء نوايا جيري، بل توضيح كيف يقدّم المخطط لعبة بين المركز مقابل الحافة، والانفتاح مقابل الانغلاق. > انظر الشكل 94

يتكون المنزل من عنصرين رئيسيين، جناح مرب
ع وشريط خطي. يمكن رؤية الجناح كمركز محاط بمحيط، كما يعرفه الحجم الأكبر. لننظر أولاً إلى الشريط عن قرب. > انظر الشكل 95
بينما يمكن التفكير في الخط اللانهائي على أنه مكوّن من نقاط متطابقة، فإن الخط المحدود ليس متجانسًا بهذه الطريقة: نقاط نهاية الخط تختلف عن باقي النقاط، وتشير النهايات كذلك إلى وجود مركز (a).



الشكل 92: UN Studio، رسم لـ Paul Klee كمخطط لمنزل Möbius.

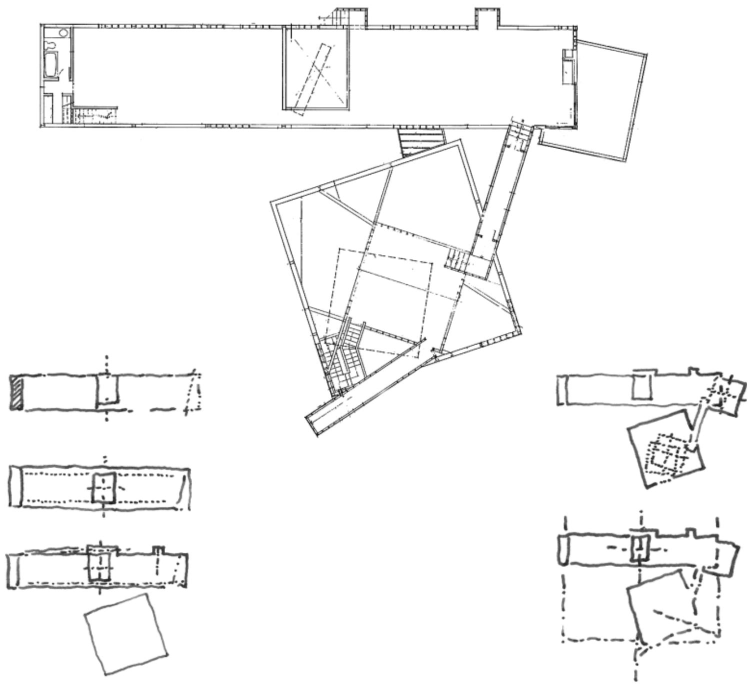


الشكل 93: UN Studio، منزل Möbius.

يعترف شريط جيري بهذه الظروف المختلفة الموجودة في أي هيكل خطي. يحدد مركز الشريط بفراغ ويلفت الانتباه إلى النهايات القصيرة من خلال تشكيلها بطريقة مختلفة جدًا: أحدهما مغلق وكامل، والآخر مفتوح إن لم يكن متحللاً (ب). يتكرر هذا التناقض بين الانفتاح والانغلاق على الجانبين الطويلين للشريط أيضًا: ففي الجانب المواجه للمكعب يكون السطح سلسًا ومغلقًا، بينما تحتوي الواجهة الخلفية على عدة عناصر، مثل شرفة وسلم، ممتدة خارجيًا على شكل كابوليت (Cantilever). تحدد العناصر الممتدة طبقة تتوافق مع الطبقة الداخلية داخل الشريط، كما يشير الممر الداخلي. يقترح جيري، إذن، تنظيمًا متماثلًا حول القاعة المركزية، لكنه يمضي لتقويض هذا التماثل. > انظر الشكل 94
تظهر الشرفة في نهاية الشريط مرة أخرى كحجم مكعب (ج)، حوله يتم جمع مواد جديدة مكسوة باللون الأبيض لتشكيل جناح مربع (d).

ومن غير المعتاد لجيري، أن تصميم Familian House يظهر تخطيطًا هندسيًا متسقًا. الزوايا الظاهرية العشوائية للجسور والمربع المدور تأتي من خماسي منتظم. من خلال رسم خماسيين متطابقين، يمكننا ربط الجناح بالشريط والقاعة المركزية. يتقاطع المحور المركزي للجناح مع المحور المركزي للشريط إذا اعتبرنا الامتداد الكامل للشريط. تتوافق القاعة مع الشرفة في نهاية الشريط. كما أن عرض الشريط مرتبط بطوله بنفس النسبة: قطر نصف الشريط الواحد موازٍ لجانب الجناح (e-).

بينما يمثل الأسلوب أو اللغة الشكلية لـ Familian House العلامة المميزة لجيري في التفكيكية (Deconstructivism)، فإن الموضوعات التي يعالجها التصميم دائمة في العمارة؛ يوضح غراف أن أسئلة وأجوبة مماثلة يمكن العثور عليها، على سبيل المثال، في المدينة العليا في بيرغامون وفي كنيسة نوتردام دو أو في قصر لو كوربوزييه (Notre-Dame du Haut, 1954) في رونشامب. يتم متابعة نفس الدوافع الشكلية، بما في ذلك المركز الناشئ، الثنائية النووية، الحافة مقابل الجسم، التماثل ونفيه، في التصميم على مستويات مختلفة متعددة.



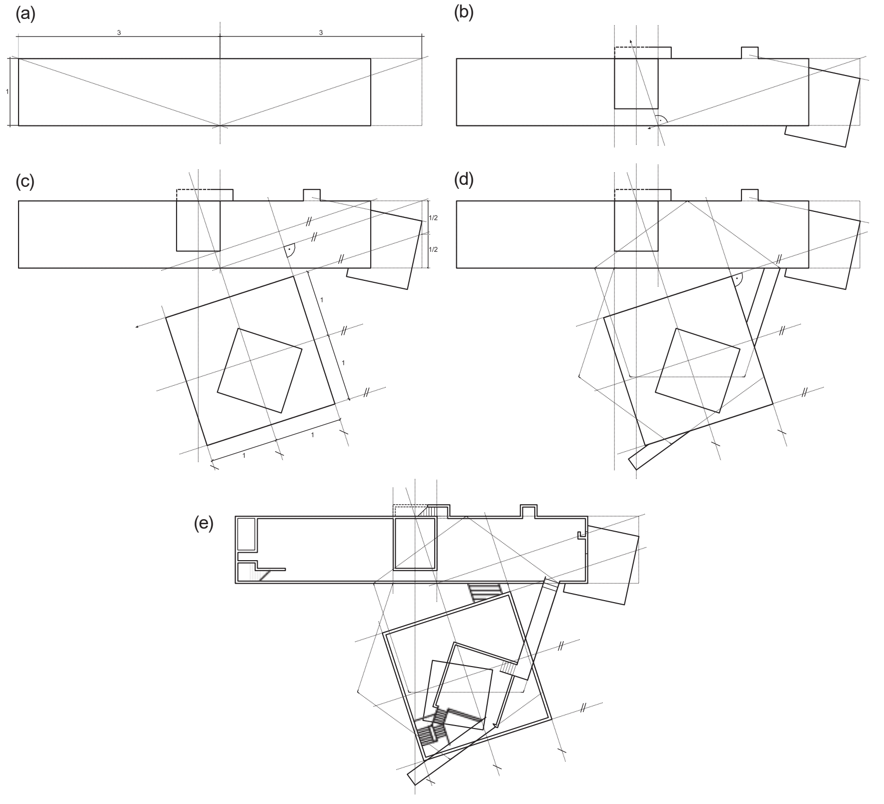
الشكل 94: Frank Gehry، منزل فاميليان، مخطط المستوى العلوي.

التصميم البرامِتري DESIGN PARAMETRIC

في التصميم البرامِتري، يتم اختيار مجموعة من المعايير المستقلة وتغييرها بشكل منهجي وفقًا لبعض المعايير للوصول ليس إلى جسم واحد فقط، بل إلى سلسلة من التنويعات. عادةً ما تُعطى هذه المعايير تفسيرًا هندسيًا.

عادةً ما يُناقش التخلق الهندسي (Geometrically Driven Morphogenesis)فقط في سياق أنظمة التصميم بمساعدة الحاسوب الحديثة. ومع ذلك، فقد تم استكشاف أفكار مشابهة بالفعل في بداية الفترة التي يتناولها هذا الكتاب. لم يتخيل أنطوني غاودي (Antoni Gaudí) أشكالًا عضوية غريبة فحسب، بل استخدم أيضًا طرقًا عقلانية لتطويرها وتحسينها بنفس الطريقة التي يعمل بها المصممون الحاليون. أفضل مثال على التصميم البرامِتري لغاودي هو نموذج التعليق الشهير الخاص به، المكوّن من خيوط موصولة بأوزان، لكنيسة كولونيا غويل (Colonia Güell) (1898–1915) بالقرب من برشلونة. > انظر الشكل 96

لفهم كيفية عمل هذه الطريقة، نحتاج إلى معرفة شيء عن منحنى الكاتيناري (Catenary Curve).إذا تم تعليق خيط مرن تمامًا وموحد تمامًا من طرفيه ولم يتأثر بأي قوة سوى الجاذبية، فسيتخذ الشكل المعروف بالكاتيناري. تقريبًا، هذا الشكل هو المميز لجسور التعليق، مثل جسر غولدن غيت (Golden Gate)في سان فرانسيسكو، الولايات المتحدة الأمريكية، حيث يتم توزيع وزن الطريق بالتساوي على الكابلات العلوية. في سلسلة معلقة على شكل منحنى كاتيناري، توجد فقط قوى الشد. لكن إذا تم قلب الشكل بزاوية 180°، فهذا يخلق قوسًا يعمل بقوى ضغط فقط. بمعنى آخر، يعمل وزن المادة على طول المنحنى دون إنتاج قوى جانبية. قوس البوابة (Gateway Arch)في سانت لويس (1947–1966)، الولايات المتحدة الأمريكية، من تصميم إيرو سارينن ((Eero Saarinen، يقارب بشكل كبير منحنى الكاتيناري. > انظر الشكل 97



الشكل 95: Frank Gehry، منزل فاميليان، الاشتقاق الهندسي للمخطط.

على الرغم من أن القوس الكاتيناري لا يولد أي قوى جانبية قد تؤدي إلى كسره، إلا أنه هيكل ثنائي الأبعاد فقط، ويمكن أن يسقط بسهولة إلى أحد الجانبين إذا تأثر بالرياح، على سبيل المثال. ومن ثم، في السياقات المعمارية، غالبًا ما يتم بسط القوس الكاتيناري أفقيًا لتشكيل قبو، كما في القوس الكبير (400 م) في تقيسفون، إيران، > انظر الشكل 98، أو تدويره حول محوره المركزي لتشكيل قبة كاتينويد، كما هو الحال داخل قبة كاتدرائية سانت بول في لندن، صمّمها كريستوفر رين (Christopher Wren)عام 1673.

أراد غاودي استخدام منحنى الكاتيناري لصنع بناء مثالي ثلاثي الأبعاد لكنيسة. في العمارة الرومانية القديمة، كانت الأقواس والقباب والقناطر تعتمد عادة على الدائرة. أدرك البناؤون القوطيون أنه من خلال جعل القوس أو القبو أكثر حدة، يصبح من الممكن تمديد نفس الامتداد باستخدام مواد أقل، لأن القوى الجانبية تكون أصغر. ومع ذلك، فإن القوس القوطي أو المدبب ليس مثاليًا تمامًا أيضًا: لمواجهة القوى الجانبية، أضاف البناؤون القوطيون الدعامات الطائرة (Flying Buttresses)إلى الخارج. القوس الكاتيناري، أو القبو المشتق من نفس الشكل، أو القبة الكاتينويدية لا تتطلب أي دعم إضافي.

استند نموذج غاودي الضخم المعلق (4 × 6 م) على منحنيات كاتينارية. بدأ بنظام خيوط غير مثقلة، ثم بدأ في تغيير أطوالها، ونقاط توصيلها، والأوزان المعلقة منها، وما إلى ذلك. كل توصيل أو وزن إضافي كان يغير شكل السطح بأكمله بشكل جذري، تمامًا كما في التصميم البرامِتري. كان غاودي يلتقط صورًا لكل تكوين ثم يختار النهائي بناءً على التأثيرات المكانية التي كان يسعى إليها. بهذه الطريقة، وبدون استخدام الحاسوب، تمكن من تحديد أسطح معقدة للغاية بدقة كبيرة، والتأكد من أن الهندسة الناتجة ستعمل بالكامل في الضغط عند قلبها. > انظر الشكل 99

بينما يمثل نموذج غاودي المعلق وسيلة لإيجاد البناء الأمثل لنموذج تخطيطي معين، طوّر مكتب المعماريين الأجانب ((Foreign Office (Architects) المكون من فرشيد موسافي (Farshid Mousavi)ليخاندرو زيرا-بولو (Alejandro Zaera-Polo) تصميمهم لمحطة ميناء يوكوهاما (1996–2001) باعتباره تفاعلًا بين ثلاثة عوامل: البرنامج، والسياق الحضري، وخصائص مواد البناء.



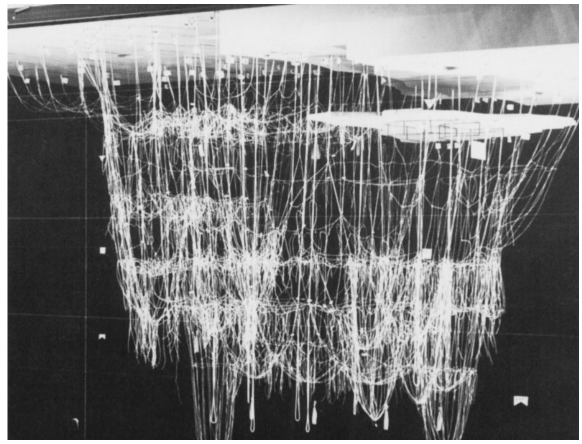
الشكل 97: Eero Saarinen، قوس البوابة في سانت لويس.



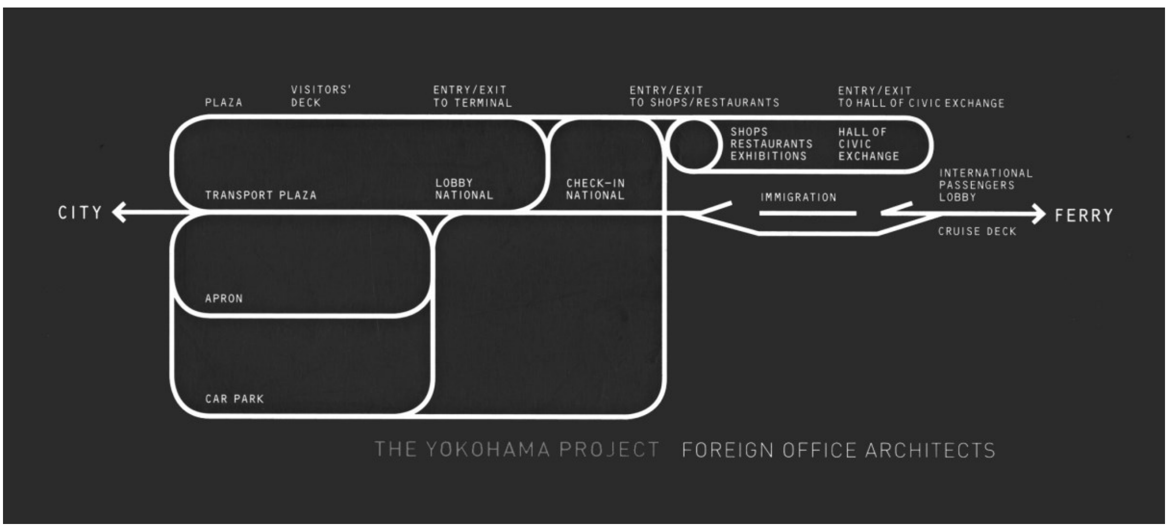
الشكل 96: Antoni Gaudí، كولونيا غويل، واجهة القبو.



الشكل 98: قوس في كتيزيفون، قبو كاتيناري.

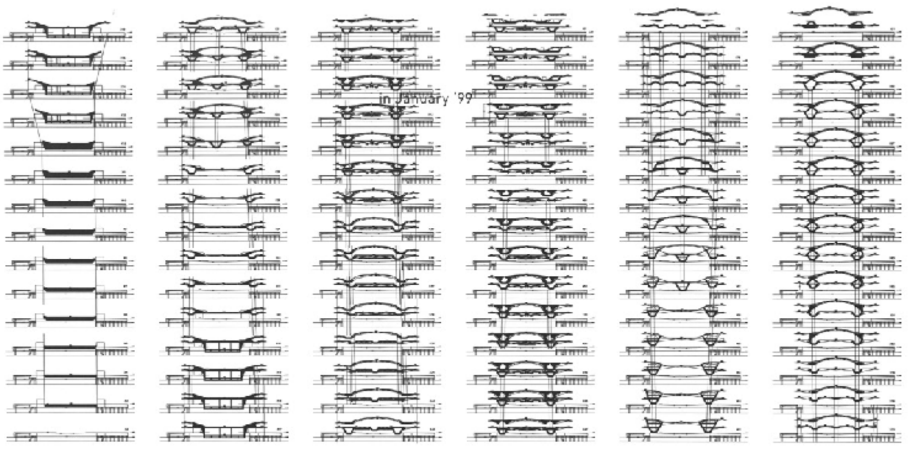


الشكل 99: Antoni Gaudí، نموذج معلق مع منحنيات كاتيناري.

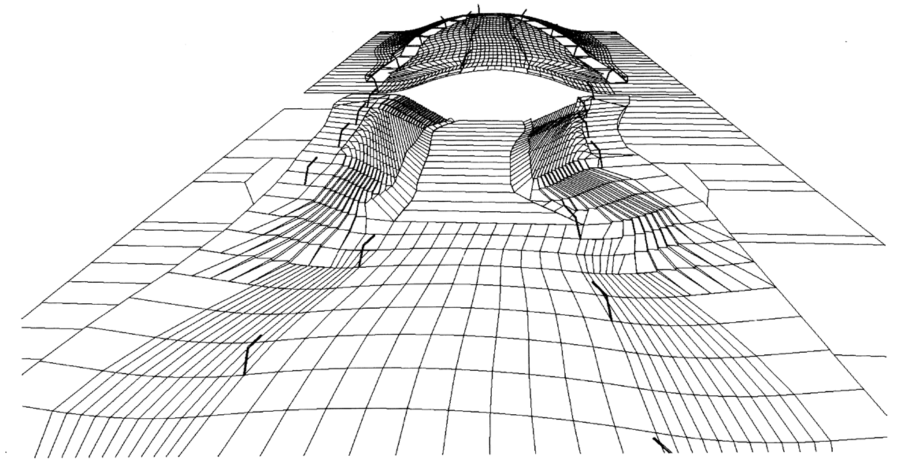


الشكل 100: Foreign Office Architects، محطة ميناء يوكوهاما.

نظرًا لأن المبنى هو محطة سفن، فقد قرأ المعماريون البرنامج إلى حد كبير من منظور الحركة. عادةً ما يكون مبنى النقل بمثابة بوابة للمغادرين والوصول، لكن مكتب FOA أراد تحديد مجال للحركة دون توجيه واضح. فصلوا حركة المشاة، السيارات، الشاحنات، وأنواع الحركة الأخرى، وجعلوا كل منها حلقة مستقلة. > انظر الشكل 100



الشكل 101: Foreign Office Architects، محطة ميناء يوكوهاما، مقاطع.



الشكل 102: Foreign Office Architects، محطة ميناء يوكوهاما، المخطط الأرضي.

كان من اهتمامات المعماريين أيضًا إنشاء هجين بين مظلة (Shed) ورصيف (Pier)، مع التلاعب بمستوى الأرض بحيث يمكنه أيضًا احتواء مساحات. وهكذا، يتم طي الأشكال، كما لو كانت مأخوذة من الرصيف الأصلي، لإنشاء هيكل متعدد المستويات يبدو وكأنه ينمو بشكل عضوي من الأرض. المهمة الثالثة كانت دراسة الإمكانيات الهيكلية للمواد المختارة، الخرسانة والزجاج. وكان السؤال حول أي الامتدادات والكابوليتات ممكنة ذا أهمية خاصة. > انظر الشكلين 101 و102

في التصميم البرامِتري، لا يفرض المعماري شكلًا معماريًا عامًّا من الأعلى إلى الأسفل، بل يعمل من الأسفل إلى الأعلى من خلال الحساب التراكمي للمعايير، مما يسمح بظهور شكل غير متوقع ناتج عن خوارزمية حاسوبية. لهذه الرقمنة لعملية التصميم آثار أخرى أيضًا.

بدلاً من تصميم كائن فردي، يحدد المعماري نوعًا أساسيًا من المباني، يمكن تعديله ليتناسب مع السياق الخاص وتغييره وفقًا لمتطلبات عميل معين. مثال على ذلك هو بيت فاريوماتيك (Variomatic House)، الذي اقترحه كاس أوسترهويز ((Kas Oosterhuis)في أواخر التسعينيات. كان بإمكان العميل تخصيص التصميم من خلال واجهة شبيهة باللعبة، ويمكن إرسال المواصفات المعدلة مباشرة إلى الشركات المنتجة للمكونات المختلفة للمنزل. يمكن دمج التصميم البرامِتري مع التخصيص الشامل (Mass Customization) والتصنيع بمساعدة الحاسوب، مما يجمع بين فوائد الإنتاج الصناعي الفعال من حيث التكلفة والاستجابة المحددة لاحتياجات العميل، والتي كانت بالفعل سمة مميزة للتصميم المعماري التقليدي. من خلال السماح للعميل بالمشاركة الفعلية في تشكيل الكائن المعماري، تفتح الطرق البرامِترية فصلًا جديدًا في تصميم العمارة.

In conclusion

في الختام

تتطلب المهام التصميمية المختلفة أساليب مختلفة. عند إدخال كتلة سكنية جديدة في نسيج المدينة القديمة، غالبًا ما يكون من المنطقي العمل بأسلوب سياقي. بالمقابل، الأنظمة العشوائية، بما في ذلك الطرق السريالية وطريقة التفكيكية، تميل إلى إنتاج أشكال غير معتادة تجذب الانتباه لنفسها وغالبًا ما تكون مكلفة للبناء. إذا كان مطلوبًا تصميم يمكن تنفيذه بميزانية منخفضة، فإن النهج المعياري ((Modular)يعد خيارًا واعدًا. تعديل نموذج نوعي أو سابق حقيقي يمكن أن يكون وسيلة فعّالة لجعل برنامج معقد مفهومًا للمستخدمين. كما يمكن أن يؤدي مشاركة المستخدمين في عملية التخطيط إلى نتيجة جيدة إذا تم تزويدهم بالأدوات لاختيار الحلول البديلة ذات الصلة. وتكون التصميمات البرامترية ((Parametric Designs) مقنعة أكثر عندما يكون هناك سبب لإنتاج سلسلة من العناصر المتشابهة مع وجود اختلافات. لكل طريقة نقاط قوة وحدود.

واحدة من هذه الطرق هي الحدس. بعض المعماريين، مثل فرانك لويد رايت، يتفاخرون بأنهم تلقوا تصاميمهم في حلم، مكتملة بكل التفاصيل. سواء كان هذا صحيحًا أم لا، فإن الإلهام وحده غير كافٍ. ووفقًا للفيلسوف كارل بوبر، يمكننا التمييز بين الاكتشاف والتبرير. فعلى سبيل المثال، قد يكون إسحاق نيوتن قد استُلهم لصياغة قانون الجاذبية لأن تفاحة سقطت على رأسه، لكن المهم حقًا هو أن نظريته مبررة لأنها تتفق مع الحقائق والنظريات الأخرى، وقد تمكن نيوتن من رؤيتها. كما لاحظ لويس باستور في عام 1854: الحظ يفضل العقل المستعد فقط.

ما نسميه الحدس غالبًا ما يُوصف بشكل أفضل بأنه خبرة: فالشخص الذي استوعب معرفة مجاله إلى درجة تمكنه من الوصول إلى استنتاجات صحيحة بسرعة، دون تفكير واعٍ، يمتلك الحدس. في هذا المعنى، يُعد الحدس ضروريًا للمعماري، سواء استخدم طريقة تصميمٍ محددة أم لا. الأساليب الموضحة أعلاه ستمنحك وسائل تطوير تصميم معقد دون الانتظار بشغف للإلهام، لكنها لن تخبرك تلقائيًا متى وصلت إلى الحل الجيد. ولكي يتعرف المعماري على أفضل تصميم، يحتاج إلى استيعاب خطاب العمارة وفهم دور العمارة في المجتمع. هذا الفهم يشكل الخبرة في العمارة.

Appendix الملحق

المراجع

- Christopher Alexander: *A Pattern Language: Towns, Building, Construction*, Oxford University Press, نيويورك 1977
- Peter Eisenman: *Diagram Diaries*, Thames & Hudson, لندن 1999
- Foreign Office Architects: *The Yokohama Project*, Actar, برشلونة 2002
- Jacqueline Gargus: *Ideas of Order*, Kendall-Hunt, Dubuque, Iowa 1994
- Douglas E. Graf: *Diagrams*, في: Perspecta Vol. 22, 1986, ص. 42–71
- Bill Hillier, Julienne Hanson: *The Social Logic of Space*, Cambridge University Press, كامبريدج 1988
- Greg Lynn: *Animate Form*, Princeton Architectural Press, نيويورك 1999
- William John Mitchell: *The Logic of Architecture: Design, Computation, and Cognition*, MIT Press, Cambridge, Mass. 1990
- Elizabeth Martin: *Architecture as a Translation of Music*, Princeton Architectural Press, نيويورك 1996
- Mark Morris: *Automatic Architecture, Design from the Fourth Dimension*, University of North Carolina – College of Architecture, Charlotte 2006
- Colin Rowe: *The Mathematics of the Ideal Villa and Other Essays*, MIT Press, Cambridge, Mass. 1988
- Robert Venturi: *Mother's House. The Evolution of Vanna Venturi's House in Chestnut Hill*, Rizzoli, نيويورك 1992

- **حقوق الصور**
- Figures 35, 36, 61, 62, 63, 68, 85, 94, 95: Stefan Arbeithuber (رسومات)
- Figures 20, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 79, 97, 98: Kari Jormakka (صور فوتوغرافية، رسومات)
- Figures 19, 70, 80, 81: Claudia Kees (رسومات)
- Figures 1, 5, 10, 14, 38, 82, 86: Dörte Kuhlmann (صور فوتوغرافية، رسومات)
- Figures 70, 83, 84, 87, 88, 89, 91: Marta Neic (إعادة رسم)
- Figures 11, 12, 17, 18, 21, 45, 51, 65, 66, 69, 101, 102: Alexander Semper (إعادة رسم)
- Figures 13, 15, 16, 23, 26, 31, 32, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 64, 70, 92, 93: Christina Simmel (رسومات، إعادة رسم)
- Figures 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 37, 39, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 57, 67, 76, 77, 90, 96, 99, 100: Bilderarchiv Institut für Architekturwissenschaften, TU Wien

The Authors المؤلفون

Kari Jormakka (1959–2013)، أستاذ جامعي، Dipl.-Ing. Dr. phil.، أستاذ في قسم نظرية العمارة، جامعة التكنولوجيا، فيينا

Oliver Schürer، مؤلف، قيّم، محرر وعالم أول في قسم نظرية العمارة، جامعة التكنولوجيا، فيينا

Dörte Kuhlmann، أستاذ مساعد جامعي، Dipl.-Ing. Dr.-Ing.، قسم نظرية العمارة، جامعة التكنولوجيا، فيينا

المساعدة الأكاديمية

Gareth Griffiths, March., Liz. Tech.,محرر، جامعة أوتانييمي للتكنولوجيا، فنلندا

Alexander Semper, مساعد طالب Dipl.-Ing.في قسم نظرية العمارة، جامعة التكنولوجيا، فيينا

رسومات المخططات

Claudia Kees

Stefan Arbeithuber

المساعدة التحريرية

Christina Simmel, مساعد طالب في قسم نظرية العمارة، جامعة التكنولوجيا، فيينا

Marta Neic, مساعد طالب في قسم نظرية العمارة، جامعة التكنولوجيا، فيينا

محرر السلسلة: بيرت بيليفيلد ((Bert Bielefeld
المفهوم: بيرت بيليفيلد ((Bert Bielefeld، أنيت غريف ((Annette Gref
تحرير النسخة الإنجليزية: مونيكا باكلاند ((Monica Buckland
تصميم نسخة الطباعة: أندرياس هيدبر ((Andreas Hidber
إنتاج نسخة :EPUBكوزيل ميديا، كروغزيل ((Kösel Media, Krugzell

بيانات فهرسة المكتبة للكونغرس

تم تقديم طلب للحصول على سجل فهرسة CIPلهذا الكتاب في مكتبة الكونغرس.
المعلومات الببليوغرافية المنشورة بواسطة المكتبة الوطنية الألمانية

تدرج المكتبة الوطنية الألمانية هذا المنشور في **الفهرس الوطني الألماني (Deutsche Nationalbibliografie)**؛ تتوفر البيانات الببليوغرافية التفصيلية على الإنترنت على الرابط: http://dnb.dnb.de.

يتوفر هذا الإصدار أيضًا بنسخة غلاف عادي ((ISBN 978-3-03821-520-2وبلغة ألمانية (ISBN PDF 978-3-0356-1242-4؛ ISBN EPUB 978-3-0356-1321-6).

ص.ب 44، 4009 بازل، سويسرا
جزء من والتر دي جروتر GmbH، برلين/بوسطن

ISBN 978-3-0356-1238-7 PDF
ISBN 978-3-0356-1147-2 EPUB